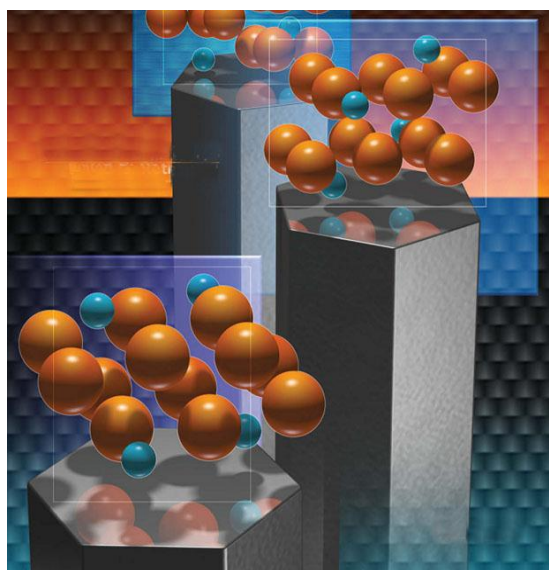


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI » KAFEDRASI

KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI
fanidan o'quv-uslubiy majmua



**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

« HAYOT FAOLIYATI XAVFSIZLIGI »

KAFEDRASI

*5112100 –Texnologik ta'lim bakalavriat ta'lim yo`nalishi
talabalari uchun*

**«KONSTRUKSION MATERIALLAR
TEXNOLOGIYASI»**

fanidan

O`QUV - USLUBIY MAJMUA

Namangan– 2021

Fanning o'quv-uslubiy majmuasi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 201__ yil "___" _____dagi ___ – sonli buyrug'i bilan (buyruqning ___-ilovasi) tasdiqlangan "Konstrukcion materiallar texnologiyasi" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar:

Xudayqulov Sh.S. -NamDU, «Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası katta o'qituvchisi t.f.f.d. (PhD)

Taqrizchilar:

Nabiyev A.B. -NamDU hayot faoliyati xavfsizligi kafedrası mudiri, PhD

Bobojonov S.X. -TTYESI «Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrası dotsenti, t.f.n.

Fanning o'quv-uslubiy majmuasi Namangan davlat universiteti O'quv Uslubiy Kengashning 20__yil "___" _____dagi "___" – sonli bayoni bilan ko'rib chiqilgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

MUNDARIJA

1	Kirish	
2	O'quvmateriallar	
3	Dastur bo'yicha o'quv-metodik materiallar	
3.1	1-ma'ruza: “Konstruksion materiallar texnologiyasi” fanining obyekti, predmeti va uni o'rganish uslubiyati	
3.2	2-ma'ruza: Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar	
3.3	3-ma'ruza: Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish	
3.4	4-ma'ruza: Rangli metallurgiya.	
3.5	5-ma'ruza: Quymakorlik texnologiyasi asoslari	
3.6	6-ma'ruza: Metallarni bosim bilan ishlash	
3.7	7-ma'ruza: Payvandlash usullarining klassifikatsiyasi.	
3.8	8-ma'ruza: Nometall materiallar	
3.9	9-ma'ruza: Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy ma'lumotlar.	
3.10	10-ma'ruza: Keskich kesuvchi qismining geometrik parametrlari va kesilayotgan qatlam tasnifi	
3.11	11-ma'ruza: Metallarni kesish jarayonining fizikaviy asoslari.	
3.12	12-ma'ruza: Metallarni kesishda issiqlik manbai	
3.13	13-ma'ruza: Metall qirquvchi dastgoxlar, chilangarlik hamda asboblarni to'g'risida umumiy ma'lumotlar	
3.14	14-ma'ruza: Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovatsion texnologiyalari	
4.1	1-laburato'riya ishi: Cho'yan olish texnologiyasini o'rganish	
4.2	2- labarato'riya ishi: Po'latni olish texnologiyasini o'rganish	
4.3	3- labarato'riya ishi: Quymakorlik texnologiyasini o'rganish. Ikki opoka yordamida qolip tayyorlash texnologiyasi	
4.4	4- labarato'riya ishi: Quymakorlik olishning maxsus usullarini o'rganish	
4.5	5- labarato'riya ishi: Metallarni bosim ostida ishlash texnologiyasi	
4.6	6- labarato'riya ishi: Metallarni elektroyoy yordamida payvandlash texnologiyasi va uskunalari	
4.7	7- labarato'riya ishi: Metallarni elektrokontakt va gaz alangasi yordamida payvandlash texnologiyasi	
4.8	8- labarato'riya ishi: Tokarlik keskichlarining tuzilishi va qo'llanilishi	
4.9	9- labarato'riya ishi: Frezalarning tuzilishi va qo'llanilishi	
4.10	10- labarato'riya ishi: Parma, zenker, razvertkalarining tuzilishi va qo'llanilishi	
4.11	11- labarato'riya ishi: Tokarlik dastgohda yo'nishda kesish tartibini qirindi kirishuviga ta'siri	
4.12	12- labarato'riya ishi: Tokarlik dastgohda yo'nishda kesish tartibini kesish kuchlariga ta'sirini o'rganish	
5	Mustaqil ta'lim mashg'ulotlari	
6	Nazorat savollari	
7	Glossariy	
8	Ilova	
8.1	Fan dasturi	

Kirish

Mamlakatimiz mustaqillik yillarida iqtisodiyotda ma'muriy buyruqbozlikka asoslangan boshqaruv tizimidan mutlaqo voz kechilib, bozor islohotlarini bosqichma-bosqich amalga oshirilgani makroiqtisodiy barqarorlikni, iqtisodiyotning yuqori sur'atlar bilan o'sishini ta'minlash va iqtisodiyotni yanada rivojlantirish uchun keng imkoniyatlar va qulay sharoitlar yaratilishiga xizmat qildi.

Barpo etilayotgan ishlab chiqarish korxonalarini hozirgi zamon talablariga javob beruvchi, yuqori unumdorlikka ega, kompiyuter texnologiyalari yuqori darajada tadbiq etilgan to'qimachilik texnologik mashinalari va jihozlar bilan jihozlanishi zarurligini qat'iy ta'kidlab o'tish maqsadga muvofiq. Bunday vazifalarni ishlab chiqarish sohasidagi yuqori malakali muhandis - mutaxassislar hal etishlari kerak bo'ladi. Bu yo'nalishdagi ishlarni davom ettirish maqsadida "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida" Prezident SH.M.Mirziyoyev farmoni qabul qilingan va uni uchinchi yo'nalishdagi iqtisodiyotni rivojlantirish va liberallashtirishga yo'naltirilgan. Unga ko'ra 2017-2021 yillarda umumiy qiymati 40 milliard AQSH dollari miqdoridagi 649 ta investitsiya loyixasini nazarda tutuvchi tarmoq dasturlarini ro'yobga chiqarish rejalashtirilmoqda. Natijada keyingi 5 yilda sanoat mahsulotini ishlab chiqarish 1,5 baravar, uning yalpi ichki mahsulotdagi ulushi 33,6 foizdan 36 foizgacha, qayta ishlash tarmog'i ulushi 80 foizdan 85 foizgacha oshadi. Bu investitsiyalarni salmoqli ulushi sanoatni yanada rivojlantirishga va ilg'or mashinasozlik sanoatiga ega bo'lishdir.

Sanoat va xalq xo'jaligini rivojlanishini hamda ularni yangi Техника bilan muntazam ta'minlash darajasi bevosita mashinasozlik rivojlanishini darajasiga bog'liqdir.

Hozirgi vaqtda, zamonaviy yuqori unumdorli dastgohlar, asboblar, texnologik jihozlar, mexanizasiyalash va avtomatlashtirish vositalarini qo'llagan holda mahsulot tayyorlash muhimdir. Ular turli sharoitda ishlaydi. Shu sababdan ularni loyihalashda texnik iqtisodiy va ekspluatasion talablarni hisobga olgan holda materiallarni tanlash mexaniklar esa ularni tayyorlash usullarini samarali tanlash lozim. Shundagina talab etilgan talablarga javob beradigan sifatli, puxta, belgilangan muddatda, sharoitda ishlaydigan mashina, dastgoh, asbob va jihozlarga ega bo'lish mumkin.

"Konstruksion materiallar texnologiyasi" fani talabalarda mashinasozlik materialshunosligi, metallurgiya; rudalar haqida ma'lumotlar, metallarni olinish usullari, po'latlarni olinishi, ishlatilishi va markalanishi haqida xulosa chiqarish; metallarni strukturalarini tekshirish usullaridan foydalanish; po'lat olinadigan pechlarni ishlash to'g'risida ma'lumotlarga ega bo'lishi, po'latlarni tanlash; va pirovardida, detalni tayyorlash va nazorat qilish usullari va vositalarini; detalni olinish usullaridan optimal variantini tanlashi; metallarga termik ishlov berish usullarini tanlash va amalda bajarish, detallarni shakli va materialidan kelib chiqqan holda ularni tayyorlasg usullarini tanlashni va amalda qullashni, detallarni kesib tayyorlashni, quymakorlik usullaridan foydalangan holda tayyorlashni, detallarni bosim ostida tayyorlashni; po'latlardan tayyorlanadigan detallarni va chuyandan tayyorlanadigan detallarni ajrata olishi, materiyallarni payvandlash usullarini to'g'ri tanlashni bilishlari va ajrata olish bo'yicha ko'nikmasini shakllantiradi. Shunga ko'ra, fan ishlab chiqarishda tarmoq

texnologik mashinalari va jihozlarini ishlab chiqarish va foydalanish korxonalarida qo'llaniladigan mashinasozlik maxsulotlarini ishlab chiqarish va uning sifatini ta'minlashdagi ahamiyati sababli ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'ini bo'lib hisoblanadi.

Mazkur fan boshqa matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallari; mashina va mexanizmlar nazariyasi) ixtisoslik (tarmoq mashinalarini ta'mirlash, mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari va h.k.) fanlari bilan mustahkam bog'liqdir.

1-MA'RUZA. KONSTRUKSION MATERIALLAR TEXNOLOGIYASI FANINING OB'EKTI, PREDMETI VA UNI O'RGANISH USLUBIYATI

Reja:

1. Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan bog'liqligi
2. Fanning vazifalari. Paxta tozalash, to'qimachilik va yengil sanoat korxonalarining rivojlanishida konstruksion materiallar texnologiyasi fanining tutgan o'rni.

Tayanch so'z va iboralar.

Temir rudasi, elektr o'tkazuvchanlik, qotishmalar, cho'yan, po'lat, ferroqotishmalar, bronza.

Fanning mazmuni va uni boshqa fanlar bilan bog'liqligi

Konstruksion materiallar bizning xayotimizda ko'pchilik o'ylagandan ko'ra chuqurroq o'rin egallaydi. Kundalik xayotimizdagi zarur elementlar transport, uy-joy, aloqa vositalari, oziq ovqat ishlab chiqarish, bularning barchasi u yoki bu darajada kerakli materiallarni tanlashga bog'liq. Tarixdan ma'lumki jamoatchilikning yuksalishi va rivojlanishi insonlarning mavjud talablarini qondirish uchun materiallarni ishlab chiqarish va qayta ishlash bilan bog'liq. Avvalgi davrlar xattoki insonlar ishlatishni o'rgangan materiallar nomlari bilan nomlangan – tosh davri, bronza davri, temir davri¹.

Insoniyat paydo bo'lishining erta davrlarida insonlar juda kam sonli materiallardan foydalanganlar. Bular tabiatda mavjud ta'biy materiallar edi – toshlar, daraxt, loy, hayvon terisi va boshqalar. Vaqt o'tib odamlar tab'iy maxsulotlarni o'rnini bosuvchi materiallarni ishlab chiqarishni o'rgandilar. Bular keramika va turli metallar ya'ni yangi materiallar edi. Keyinchalik aniqlanishicha materiallarning tarkibida termik ishlash natijasida yoki turli qo'shimchalar qo'shilishi natijasida o'zgarish yuzaga kelar ekan. U vaqtlarda matreiallar juda kam miqdorda ishlatilish maqsadi va ularning sifatiga ko'ra aniqlangan. Olimlarning ta'kidlashicha tarkibiy elementlar va material tashkil etuvchilar orasida bog'liqlik mavjud. Ushbu qarashlar taxminan 100 yil avval vujudga kelgan bo'lib, buning natijasida insonlar materiallar tavsifini baholashni o'rgandilar. Buning bari minglab maxsus tarkibli materiallar vujudga kelishiga olib keldi va eng murakkab zamon talablarining qondirilishiga sabab bo'ldi. Bizning davrda xam foydalanilayotgan materiallar sirasiga metallar, polimerlar, shisha va tola kiradi.

Xayotimizni yaxshilashga xizmat qilayotgan zamonaviy texnologiyalarning ravnaqi mavjud materiallarga bog'liq. Material turini aniqlash yangi texnologiyalarning rivojlanishiga xizmat qiladi. Masalan, avtomobilsozlik sanoati po'latlar va shu kabi boshqa materiallarning qayta ishlanishisiz vujudga kelmas edi. Bizning davrimizda ko'p sonli murakkab elektron qurilmalar, yarim o'tkazgich materialidan foydalanilgan komponentlar ishlatilishi hisobiga rivojlanmoqda.

Konstruksion materiallar va ularni mashinasozlikdagi o'rni

Konstruksion materiallar texnologiyasi fani boshqa matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, nazariy mexanika), umumkasbiy (mashinasozlik texnologiyasi, mashina detallari; mashina va mexanizmlar nazariyasi) ixtisoslik (tarmoq mashinalarini ta'mirlash, mashinasozlik texnologiyasi va loyihalash asoslari va h.k.) fanlari bilan mustahkam bog'liqdir.

Fanning vazifalari. Paxta tozalash, to'qimachilik va engil sanoat korxonalarining rivojlanishida «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanining tutgan o'rni.

Mashina detallarini, asbob uskunalarni, muxandisliklik inshootlarni; (mexanik kuchlarga duchor bo'ladiganlari,) yasash uchun ishlatiladigan materiallarga **Konstruksion materiallar** deyiladi.

Mashinalar va asbob-uskuna detallari xar-xil formaga, o'lchamga va ishlash sharoitlariga ega.

Ular statik, dinamik, issiqlik, zarbiy kuchlanishlarda ishlaydilar; past va yuqori xaroratlarda, xar-hil muxitda bo'lib ishlaydilar. Ana shu omillar Konstruksion materiallarga qo'yilgan talablarni keltirib chiqaradi. Talablarni asosiylari: ekspluatatsion (foydalanishli), texnologik, iqtisodiy.

ekspluatatsion – foydalanishli talablar birinchi darajali ahamiyatga ega. Mashina va priborlarni ishlash qobiliyatini ta'minlash kerak; buning uchun material yuqori mustaxkamlikka ega bo'lishi lozim.

Konstruksion mustaxkamlik – bu mexanik xossalarning yig'indisidir; bu xossalar materialni ishonchli va uzoq vaqt ishlashini (ekspluatatsion sharoitda) ta'minlaydi.

Materiallarni tanlashda mexanik xossalarga qo'yilgan talablardan tashqari (kuch faktorlaridan tashqari) tashqi ish muxitini va xaroratini hisobga olish kerak.

Material ishlayotgan tashqi muxit (suyuq, gaz, ionlashgan, radiatsiyali) materialni mexanik xossalarga jiddiy va boshqalardan ko'proq ta'sir qiladi. Muxitni mexanik xossalarga ta'siri ko'pincha salbiy, ishlash qobiliyatini pasaytiradi. Xususan, yuzani buzishi mumkin, natijada zanglab darz ketishi mumkin, kuyundi xosil qilishi mumkin, yuzani ximiyaviy tarkibini o'zgartirishi mumkin, yuza qatlamini nomaqul elementlar bilan to'yintirishi mumkin (masalan, vodorod bilan; bu mo'rtlashtiradi). Ionlashgan va radiatsiyali nurlanish natijasida ishib buziladi, ma'lum erlari emirilib buziladi. Material xar-xil muxitda mexanik kuchlarga bardosh berish bilan birga ma'lum fizik-ximik xossalarga xam ega bo'lishi lozim: elektro-ximik zanglashga turg'unlik, olovbardoshlik, radiatsion turg'unlik, namga chidamlik, vakuum sharoitida ishlashlik va x.k.

Materialni ishlash xarorati intervali juda keng: $-269-1000^{\circ}\text{S}$, ba'zan 2500°S . Demak, material lozim xolda, materiallarning magnit, elektrik, issiqlik xossalarga talablar qo'yiladi. Yqori aniqlikdagi priborlar uchun o'lchamlarini (xar-xil sharoitda: issiqlik, bosim, yorug'lik va x.k) turg'unligi talab qilinadi. olovbardosh va sovuqqa chidamli bo'lishi kerak.

Fanning vazifasi - texnologik mashinalar va jihozlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladigan Konstruksion materiallar, asosiy ekspluatatsion xususiyatlari va ularni olishda ishlatiladigan usullar, qo'llaniladigan vositalar kabi masalalarni o'z ichiga oladi. Fan paxta tozalash, to'qimachilik va engil sanoat korxonalarida qo'llaniladigan

turli Konstruktion materiallar turlari, olinish usullari, strukturaviy tuzilishi, termik ishlov berish usullari, tayyorlash texnologiyasi, metallarni ishlatish ko'lamini, hisoblash asoslari va ularni muayyan sharoitlarga mos holda tanlash usullari bo'yicha yo'nalishga mos bilimlar darajasi bilan ta'minlashdir.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Konstruktion materiallar fani nimani o'rganadi?
2. Konstruktion materiallarga nimalar kiradi
3. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?

Adabiyotlar:

1. 2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
2. V.A. Mirboboev «Konstruktion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

2-MA'RUZA. METALLURGIYA SANOATINING MOXIYATI VA RIVOJLANISH TO'RSIDA TUSHUNCHALAR

Reja:

1. Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar.
2. Mashina detallari uchun xomashyo olish texnologiyasi. Metall va qotishmalar to'g'risida asosiy ma'lumotlar.

Tayanch so'z va iboralar.

Temir rudasi, qotishmalar, cho'yan, po'lat, ferroqotishmalar, domna, qora metallar, rangli metallar, flyus, pirometallurgiya, gidrometallurgiya,.

Metallurgiya sanoatining mohiyati va rivojlanish to'g'risida tushunchalar

Hozirgi davr olamshumul o'zgarishlar va buyuk ilmiy kashfiyot hamda ixtirolar davridir. Ilmiy moddiy ishlab chiqarish sohasidagi Texnikaviy qayta qurollanish og'ir industriyani va birinchi navbatta mashinasozlik va asbobsozlikni ko'proq rivojlantirish asosida amalga oshirilmoqda, chunki Texnikaviy taraqqiyot masalalarining hal qilinishi sanoatning ana shu tarmoqlari bilan belgilanadi.

Sanoat uchun muhim metallar temir (Fe) bu metallning uglerod (C) va boshqa elementlar bilan hosil qilgan qotishmalari qora metallar gruppasiga kiradi; cho'yan, po'lat va Ferroqotishmalar ana shunday metallar (Ferro-temirning lotincha nomi Ferrumdan olingan). Qolgan barcha metallar va ularning qotishmalari rangli metallar gruppasiga kiradi. Ularni engil (zichligi 3 g/sm^3) va og'ir metallarga bo'lish qabul qilingan. Asil va nodir metallar ham bor.

Plastmassalar ham xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega. Plastmassalarning o'ziga xos xususiyatlari zichligining pishiqligi, korroziyabardoshligining (zanglamaslik) kattaligi va mustaxkamligidir. Talab etilgan xossalari plastmassalar masalan, antifriksion (ishqalanishga chidamli) yoki, aksincha friksion (ishqalanish koeffitsienti yuqori), sovuqbardosh, tovush va issiqlik, o'tkazmaydigan, olovbardosh va boshqa plastmassalar hosil qilish mumkin. Oddiy plastmassalar smolaning o'zidan iborat. Murakkab boshqacha aytganda kompozitsion plastmassalar smola to'ldirgich, plastifikator bo'yoq va boshqa moddalar aralashmasidan iborat.

Mashina detallari uchun xomashyo olish texnologiyasi. Metall va qotishmalar to'g'risida asosiy ma'lumotlar.

Metallurgiya sanoati (metallurgiya) qazib olingan rudalarni tayyorlash va boyitish, tayyor qilgan xom ashyodan metallar ajratib olish, olingan metallarni tozalash (rafinalash) va metall qotishmalarini hosil qilish protsesslarini o'z ichiga oladi.

Metallarning va metall rudalarning turlarga bo'linishiga muvofiq ravishda metallurgiya ham ikkiga bo'linadi:

1. Qora metallurgiya
2. Rangli metallurgiya

Sanoatda rudalardan xili, xususiyati va begona birikmalardan tozalik darajasiga ko'ra metallarni ajratib olishda quyidagi asosiy usullardan foydalaniladi:

Pirometallurgik usul - (piro-grekchadan tarjima qilinganda olov degan so'zni bildiradi) bu usul keng tarqalgan bo'lib, bunda rudalarni yoqilg'i yoqilgan maxsus pechlarda eritib, ulardan suyuq holda metallar ajratib olinadi. Bunga domna pechidan cho'yan olish jarayoni misol bo'la oladi.

Gidrometallurgik usul – bu usulda rudalarni avvalo erituvchi eritmalarda ishlanib, keyin ulardan kimyoviy usul bilan cho'ktirib yoki elektroliz usulida metallar olinadi. Bu usulga mis rudalaridan misni ajratib olish misol bo'ladi.

Elektrometallurgik usul-bu usulda rudalar elektr pechlarda eritiladi yoki tuz eritmaları elektroliz etib metallar ajratib olinadi. Bu usulga alyuminiy rudalarini elektr pechda eritib alyuminiy oksidi olish, keyin undan elektroliz usulida alyuminiy olish misol bo'ladi.

Kimyoviy-metallurgik usul-bu usulda kimyoviy va pirometallurgik jarayonlar natijasida tegishli rudalardan titan, vannadiy, sirkoniy, niobiy kabi elementlar ajratib olinadi.

Hozirda Possiyada Magnitogorsk, Kuznesk, Cherepovesk va boshqalardan farqli o'laroq Respublikamizda 1942 yilda Bekobod, 1953 yilda Olmaliq, 1971 yilda Navoiy va boshqa metallurgiya kombinatlari qurilgan va ularda ko'plab qora, rangli metallar hamda ularning qotishmalari ishlab chiqarilmoqda.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Konstruksion materiallar nimani o'rganadi?
2. Cho'yan olish texnologiyasini izoxlang
3. Cho'yan ishlab chiqarishssexida chiqayotgan qora metallarni xalq xo'jaligida tutgan o'rni?
4. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruktion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

3-MA'RUZA. CHO'YAN VA PO'LAT ISHLAB CHIQRISH.

Reja:

1. Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.
2. Rudani suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi
3. Domna pechi va uni tuzilishi. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar.
4. Po'lat ishlab chiqarish usullari. Po'latni konvertorda, marten, elektroyoy va elektroiinduksion pechlarda olish usullari.

Tayanch so'z va iboralar.

Domna, ruda, yoqilgi, pech, kauper, konvertor, marten, elektroyoy, elektroinduksion, sig'im.

Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

Ma'lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik inshoot kompleksi bo'lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg'I va flyuslarni maxsus maydonlarga tushuruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishlab chiqaruvchi bataryalar, kauperlar, qator sexlar va boshqa uchastkalardan iborat bo'ladi.

domnalarda cho'yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalari, yoqilg'ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

Rudalar. Tarkibida sanoatda foydalanish uchun yaroqli va etarlik miqdorda metallar (yoki ularning birikmalari) bo'lgan tabiiy mineral xom ashyo ruda deb ataladi. Ruda mineral majmuidan iborat. Tarkibida zarur metall bo'lgan mineral rudamnerallari deb, qolganlari esa bekorchi jinslar deb ataladi.

Yoqilg'ining tarkibida erkin uglerod, uglevodlar, oltiugurt birikmalari, kislorod va azotdan tarkib topgan organik massa, turli mineral birikmalar kiradi: mineral birikmalar yoqilg'i yonganda kul hosil qiladi (bo'lar SuO_2 , Au_2O , SaO va boshqalar).

Organik massa tarkibiga kiruvchi uglerod, vodorod va oltingugurt yonuvchi komponentlardir; bu massadagi kislorod esa vodorod va uglerod bilan birikib, suv bug'i hamda karbonat angidrid hosil qiladi, bo'lar yonish natijasida hosil bo'ladigan xuddi shunday va boshqa gazlar bilan aralashib ketadi.

Flyus. Domna pechlarida cho'yan suyuqlantirib olishda rudadagi bekorchi minerallarni va yoqilg'i yonganda chikdigan kulni birga suyuqlantirib shlakka

aylantirish uchun ishlatiladigan materiallar flyus deb ataladi. Agar rudadagi bekorchi jinslarda kislotaviy oksidlar bo'lsa, flyus sirtida asos xarakterdagi materiallardan - ohaktosh (CaSO_3), dolomit ($\text{CaSO}_3 \cdot \text{MgSO}$) va boshqalardan foydalaniladi.

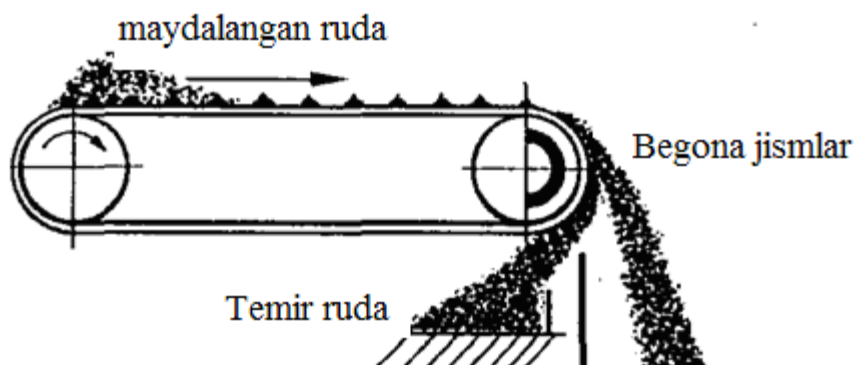
Domna pechga solingan flyus rudadagi bekorchi jinslarni, yoqilg'i KULI va oltingugurt bilan birikib oson suyuqlanuvchan engil jism hosil qiladi. Bu jism suyuq cho'yan sirtida yig'iladi. Ana shu jism shlak deb ataladi.

O'tga chidamli materiallar. Domna pechining ichki klemida katta nagruzka, -yuqori -temperatura, gaz shlak va suyuq metall ta'sirida bo'ladi. SHuning uchun, domna pechning ichki qismiga terilgan materiallar katta nagruzkaga chidamli. yuqori temperatura ta'siriga bardosh beradigan, ishqalanishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan, ximiyaviy tarkibiga qaraganda o'tga chidamli materiallar kislotaviy, yarim kislotaviy, asosiy va neytral materiallarga bo'linadi.

Rudani suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi

Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash asosan quyidagi operatsiyalardan iborat:

1. *Maydalash.* Yirik zich rudalarda temirni qaytarilishi sust o'tadi, natijada yuqori temperaturali qismda ular shlakga aylanib, pechning ish unumdorligiga zarar etkazadi. Undan tashqari mayda rudalarni pechga kiritilishi ularni bir qismini koloshnik gazi bilan chiqib ketishiga, qolgan qismi esa shixta materialidagi g'ovaklarni to'ldirib, pechni ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. SHu tufayli rudaning yirik bo'laklari maydalanib, ma'lum o'lchamga keltiriladi.
2. *G'alvirdan o'tkazish.* Maydalangan rudalar g'alvirdan o'tkazilib, ma'lum o'lchamli bo'laklarga ajratiladi va bunda bekorchi jinslardan Ham bir oz tozalanadi. G'alvirdan o'tkazishda, ko'pincha, $45 \div 50^\circ$ qiya o'rnatilgan kolosnikli g'alvirdan foydalaniladi. Unga tashlangan rudalar yumalab, maydalari kolosnik ko'zlaridan o'tib ketadi. YUvilish kerak bo'lgan rudalar uchun baraban ko'rinishidagi elaklardan foydalaniladi. Bunday elaklar mayda teshikli bo'shssilindrdan iborat bo'lib, ssilind aylantirilganda unga tashlangan ruda suv oqimi bilan yuvilib elanadi.
3. *Rudalarni yuvish.* Agar rudada bekorchi jinslar ko'p bo'lsa, ular yuviladi. Bu usul ruda tarkibidagi temir miqdorini 5-20%ga ko'paytiradi. Bu usulnng qo'llanilishi rudaning tarkibiga bog'liq.



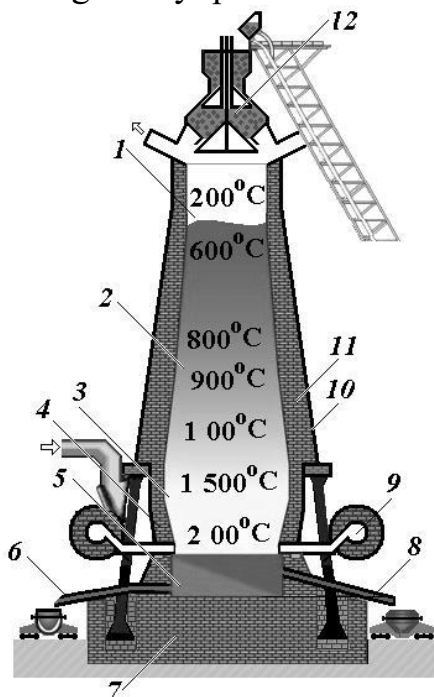
3.1 a-pacm. Elektromagnit qurulmasining sxemasi

4. *Elektromagnit usulida* ruda elektromagnit separatoridan o'tkaziladi. Separator lenta transporterini bo'lib, birinchi g'ildirakning ichki qismiga elektromagnit «M» o'rnatilgan. Maydalangan ruda elektromagnitning ta'sir zonasiga kelganda bekorchi jinslar inersiya kuchi ta'sirida tashqariga irg'itiladi. Tarkibida temir bo'lgan magnitli rudalar esa elektromagnit ta'sirida lentaga tortiladi va uning ta'sir zonasidan chiqqach, lenta ostida o'rnatilgan yashikga tushadi. Bu usul bilan ruda tarkibidagi temir miqdori 5÷15% ko'paytiriladi.
5. *Rudalarni qizdirish.* Rudalarni kristallizatsiya suvi, karbrnat angidrid va qisman oltingugurtdan tozalash va oson qaytariluvchan qilish maqsadida ularning turlariga qarab 600÷800°S temperatura orasida turli konstruksiyadagi pechlarda qizdiriladi.
6. *Aglomeratsiya.* Rudani qazib olishda, maydalashda, boyitishda Hamda bir erdan ikkinchi erga tashishda mayda bo'lakla Hosil bo'ladi. Undan tashqari koloshnik gazi bilan domna pechidan olib chiqilgan mayda shixta materiallar chang tutgichlarda yig'iladi. Ulardan yirik bo'laklarga maxsus aglomeratsiya mashinalarida aylantiriladi.
7. *O'rtalash.* Metallurgiya korxonalariga rudalar turli korxonalarda keltirilgani uchun ularining kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. SHuning uchun ularning tarkibini o'rtalash talayu etiladi. Buning uchun maydalangan rudalar o'zaro aralashtiriladi.

Domna pechi va uni tuzilishi. Domna pechidan olinadigan maxsulotlar

Domna pechning tuzilishi. Hozirgi zamon domna pechlari juda katta inshootlar bo'lib, bo'yi 70m ga teng, eng keng joyning diametri 9m etadi, hajmi 2700 m³. Hozirgi zamon texnologiyasida bo'yi 100m ga hajmi 5000 m³ etadi. Oddiy domna pech sutkasiga 4800 t etadi. 5000 m³ - esa sutkasiga 11000 t.

Domna pechlar, barcha shaxta pechlari kabi qarshi oqim prinsipda ishlaydi, ya'ni yoqilg'i (koks), ruda va flus Domna pechning tepasidan tushiriladi. Ular o'z og'irligi ta'sirida pechning tubiga tomon uzluksiz tushib turadi, pechning tubidan yoqilg'ining yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlar - yuqori temperaturalik gazlar tepaga uzluksiz ko'tarilib turadi. Domna pechining asosiy qismlari rasm-1 ifodalangan.



3.1b-rasm. Domna pechining ishlash sxemasi:

Domna pechdan olinadigan mahsulotlar. Domna pechidan olinadigan mahsulotlar cho'yan, shlak, Domna gazi, koloshnik changlari.

Cho'yan. Cho'yan Domna pechdan olinadigan asosiy mahsulot, uning tarkibida 2,0 dan 4,5% S bo'ladi. 0,50 dan 4,25% kremniy. 0,2 dan 3,5% marganets, 0,10 dan 1,30% fosfor, 0,02 dan 0,20% oltingugurt. Ishlatilish sohasiga ko'ra, cho'yan uchta asosiy gruppalariga bo'linadi: Qayta ishlanuvchi cho'yan. Quymakorlik cho'yan. Ferroqotishmalik (maxsus cho'yanlar).

Shlak. Uning miqdori olinadigan cho'yan og'irligining $\approx 60\%$ tashkil etadi. SHlak asosiy yoki kislotaviy bo'ladi. Kislotaviy shlak tarkibida ko'p miqdorda, qum tuproq, va ozroq ohak, asosiy shlak tarkibida esa, aksincha, ko'p miqdorda oxak va ozroq qum tuproq. bo'ladi.

Domna gazi. Bu gaz koloshnik gaz deb ataladi. Koloshnik gazi ham Domna pechdan chiqadigan qo'shimcha mahsulot. Uning o'rtacha ximiyaviy tarkibi 26-32% SO, 1,0-4,5% N₂ 0 2-0 4% SN₄ 8-10% SO₂ va 56-63% N₂.

Koloshnik changi. Domna pechdan chiqadigan bu qo'shimcha mahsulot shixta materiallarining Domna gaziga qo'shib chiqadigan juda mayda zarrachalardan iborat. Koloshnik changi domna gazini maxsus apparatlardan tozalash vaqtida yig'ilib qoladi. Bu changdan aglomerat tayyorlash uchun qo'shimcha xom ashyo sifatida foydalaniladi, chunki uning tarkibida ma'lum miqdorda ruda va koks bo'ladi.

Domna pechning texnik-iqdisodiy ko'rsatkichlari. Domna pechi ishning Техника-iqdisodiy ko'rsatkichlari jumlasiga pechning unumdorligi, pechning hajmidan foydalanish koeffitsienti va pechdan olinadigan 1t cho'yanga ketgan yoqilg'i sarfi kiradi.

Bu erda: v - pechning foydali hajmi, m³.

T - o'rtacha bir sutkada ishlab chiqarilgan cho'yan miqdori, T

Ko'pchilik domnalarda $K_f=0,5 \div 0,7$ oralarida bo'ladi.

Domnalarda yoqilg'ining solishtirma koeffitsienti (K_{yo}) ni aniqlash uchun yoqilg'ining bir sutkadagi sarfi (A) eritilgan cho'yan miqdoriga T bo'linadi:

odatda bu koeffitsient $0,5 \div 0,6$. Bu koeffitsientlar qancha kichik bo'lsa pechning ish unimi shuncha yuqori bo'ladi.

Po'lat ishlab chiqarish usullari. Po'latni konvertorda, marten, elektroyoy va elektroiudksion pechlarda olish usullari.

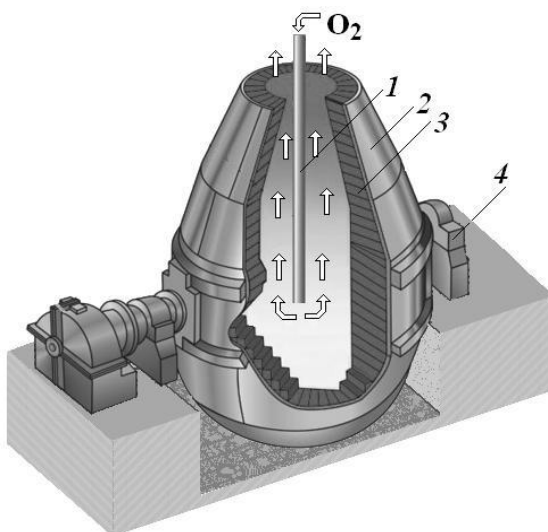
Konvertor usuli faqat suyuq, cho'yandagina olish uchun qo'llaniladi. Konvertor usulining mohiyati shundan iboratki suyuq cho'yan konvertor deb ataladigan va oldindan qattiq qizdirib olingan idishga solinadi va cho'yan orqali havo haydaladi.

Konvstrorning tuzilishi oddiy noxsimon idish bo'lib tagi berk Техникalarining qalinligi 400-800 mm orasida bo'lib, dolonit yoki magnezit (40-60% MnO, 30-55% SaO, 5-8% toshko'mir smolasi) g'ishtlardan teriladi. Sirtidan esa 20-100 mm po'lat list bilan qoplanadi. (3.2-rasm).

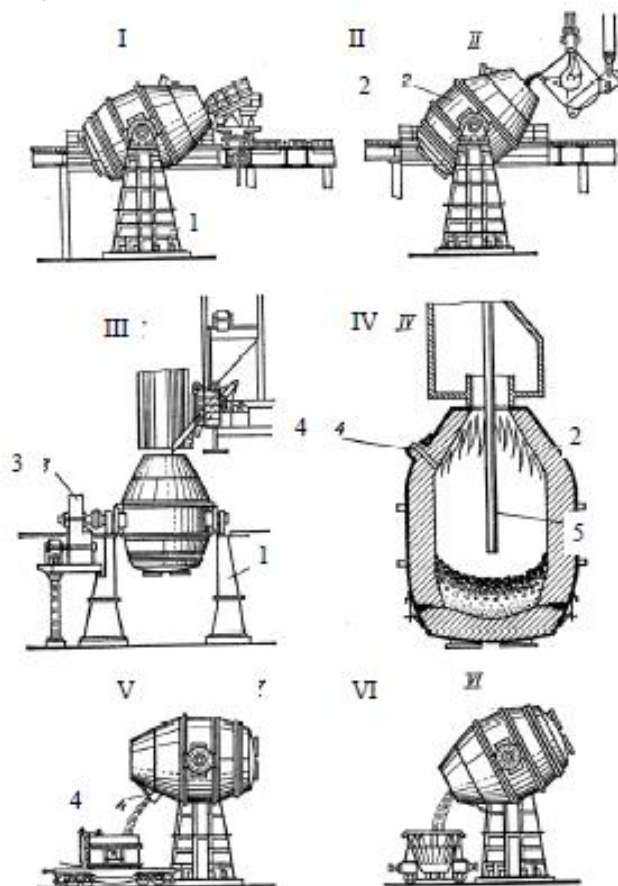
Konvertor Sig'imi 100...350t va undan ortiq bo'ladi. Sig'imi 250t li konvertorga kislorod 0-,9-14 mPa bosimda 25-30 minut xaydaliganda xar bir tonna po'lat olish uchun 50-60m³ texnik kislorod sarflanadi. Konvertorda olingan po'lat narxi marten pechda

olinadigan po'latdan 10-12 marta arzon. Konvertorda po'lat ishlab chiqarish hajmi V , vaqtini t harflari bilan belgilasak, unda uning yillik ish unumini aniqlash mumkin.

$$A = 0,5 \frac{V}{t} \text{ млнТ}$$



A)



B)

3.2-rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b):

1-metall chiqindi solish; II-cho'yan quyish; III-flyus yuklashi; IV-havo xaydash; V-po'lat quyis; VI-cho'yan quyish; 1-savpa; 2-konvertor; 3-burovchi qurilma; 4-po'lat chiqish teshigi; 5-furma.

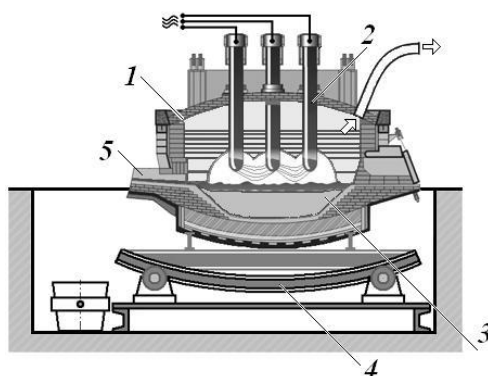
Elektrik usulida issiqlik manbai sifatida elektr energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi esa issiqlikka elektr pechlarda aylantiriladi.

Elektrik pechlarda po'lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak (po'lat siniqlari). Temir rudasidan foydalaniladi, qayta ishlanuvchi cho'yan kamdan-kam hollarda ko'p uglerodlik po'lat olishda ishlatiladi.

Elektrik pechlar ham, xuddi marten pechlari kabi kislotaviy va asosiy bo'ladi. Kislotaviy pechlarda po'lat ishlab chiqarishda flyus sifatida kvars *qumi*, asosiy pechlarda esa ohak ishlatiladi. Elektro tuzilishning oddiyligi, turli muxitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostlanishi arzon shixta materiallari yuqori sifatli: uglerodlik, ko'p legerlangan va maxsus xossali po'latlar olish imkonini beradi.

Po'lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarini ikki asosiy gruppalariga ajratish mumkin:

- a) Elektro yoylik pechlar.
- b) Induksion pechlar



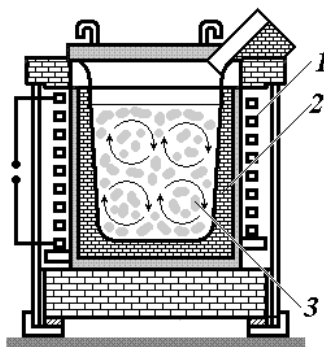
3.4-rasm. Elektrodni vertikal urnatilgan elektr yoy pechining sxemasi: 1 – metal chiqarish teshigi; 2 - elektrodlar; 3 – shixta; 4 – burovch mexanizm; 5 – quyuvchi qobiq.

3.4-rasm da sanoatda ko'proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertikal holatdagi uch fazalik o'zgaruvchan tokda ishlovchi elektr pechning sxemasi keltirilgan.

Dastovval pechga shixta materiallar yuklanib unga elektrodlar tushirilib transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 kA tok yuboriladi elektrodlar bilan shixtaning metall qismi orasida elektr yoy hosil qilinadi. Yoy issiqligi ta'sirida shixta qizib eriydi. Sanoat pechlarining sig'imi 0,5 dan 180 tonnagacha etadi.

Olinadigan po'latning markasiga qarab 1 tonna metall uchun 600 dan 950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanali.

b) Induksion elektr pechlardan yuqori sifatlik. korroziyabardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po'latlar olishda foydalaniladi. Rasm 3.5 da bunday pechlarni sxemasi ko'rsatilgan.



3.5-rasm. Induksion elyoqtr pechning sxemasi:

1 – induktor; 2 – tigel; 3 – metall shixta

Pech o'ziga xos xavo transvornatori bo'lib, uning suv bilan sovitilib turiluvchi mis o'ramlik trubkachi (induktori) birlamchi cho'lg'am, tigeldagi shixta materiallar tarkibidagi temir tersaklar ikkilamchi cho'lg'am vazifasini bajaradi. Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'tga chidamli mpsriillardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg bo'ladi. Agar induktorga chastotasi 500-2000 Gs li bir fazalik o'zgaruvchan tok yuborilsa. unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib, shixtaning metall qismida kuchlik inluksiion tok paydo bo'ladi. Bu tok ta'sirida shixta tezda qizib suyuqlanadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Cho'yan qanday ishlab chiqariladi.
2. Rydani qanday turlarini bilasiz.
3. Po'latlarni qoliplarga quyish usullariga nimalar kiradi?
4. Po'lat olish texnologiyasini izoxlang

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 s.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

4-MA'RUZA. Rangli metallurgiya.

Reja:

1. Miss va uni ishlab chiqarish.
2. Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.
3. Magniy va titan ishlab chiqarish usullari.

Tayanch so'z va iboralar.

Shteyn, ruda, yoqilgi, pech, sig'im, suyuq oquvchanlik, qotishma.

Miss va uni ishlab chiqarish.

Mis hozirgi zamonda tarkibida mis kolchedani bor sul'fid (Si FeS_2) rudalaridan olinadi.

Boyitilgan mis rudasining konsentratsiyasi (11-35 % Su) ga teng bo'lib, uning tarkibdagi oltingugurtni yo'qotish uchun kuydiriladi va so'ngra eritiladi (shteynlar) olish uchun. Shteynlar tarkibida 6-16 % mis bo'ladi. Mis shteynini konverterlarda eritilib orasidan havo o'tkazilsa, natijada qora mis olish mumkin bo'ladi, uning tarkibida 1-2% temir, pyx, nikel', mishyak va boshqa elementlar bo'ladi. Qora misning tarkibidagi aralashmalarni yo'qotish uchun u tozalanadi (rayfinlashtiriladi). Rafinlashtirilgandan so'ng misning miqdori oshadi va 99,5-99,99% gacha bo'ladi. Birlamchi mis Техникаda ishlatiladigan toza mis uning 11 ta markasi bo'lib MOOb, MOB M1b M1u, M1, M1P, M2P, MZR, M2, va MZ-MOOb-0,01% MZ da esa 0,3% aralashma bo'ladi.

Yumshatilgan toza misning mexanik xususiyatlari quyida-gicha bo'ladi.

$$\sigma_v = 220-240 \text{ Mpa} \quad \text{NV}=40-50 \quad \delta\% = 45-50\%$$

Toza mis asosan elektroТехникаda ko'p ishlatiladi. Mis sanoat korxonalarida chala mahsulot holida, sim, lenta, va mis varaqasi shaklida ishlatiladi.

Past mexanik xususiyatga ega bo'lgani uchun toza mis Техникаda turli konstruksialarni tayyorlashda kam ishlatiladi. Shuning uchun uning sink, qalay, alyuminiy, kremniy, marganes, ko'rg'oshin bilan qotishmasi hosil qilinadi va konstruksion material sifatida mashinasozlikda keng ishlatiladi. Bu mis qotishmalari uchga bo'linadi: latunlar, bronzalar va misning nikel' bilan qotishmasi.

Latunlar – deb, misning ikki yoki undan ko'p komponentlik qotishmasiga aytiladi, unda asosiy legirovchi element bo'lib rux xizmat qiladi. Rux va boshqa elementlar bo'lsa maxsus latunlar deyiladi va bo'lgan aralashmani nomi aytiladi. Masalan: temir, fosfor, marganesli latun va shunga o'xshashlar. Misga nisbatan latunlar yuqori mustahkamlikka, korroziyaga bardoshlilik va yaxshi kesib ishlashdagi xususiyatga ega.

Latunlar tarkibida rux 45 % gacha bo'ladi. Ruxning tarkibi oshgan sari latunning murtligi ham oshib boradi. Legirovchi elementlar latuni tarkibida 7-9 % dan oshmaydi.

qotishmalarni ifodalashda avval L-latun so'ngra keyingi harflar qotishmani hosil qiluvchi elementlar: S-rux, O-qalay, Ms-marganes, J-temir, F-fosfor, B-bereliy va shunga o'xshash xarflar ketidan kelgan raqamlar legirovchi elementlar miqdorini ko'rsatadi.

Masalan: LAJMs-66-6-3-2; alyuminiy-temir marganesli latun bo'lib, tarkibida 66% - mis, 6% - alyuminiy, 3% - temir, 2% - marganes va qolgani 23% - ruxligini ko'rsatadi.

Texnologik xususiyatga qarab boshqa rangli metallar qotishmasida latunlar quyidagiga bo'linadi: quymakorlikda va deformatsiyalab ishlatiladiganga.

Quymakorlikda ishlatiladigan latunlar. GOST 17711-72 ga muvofiq murakkab shakldagi quyilmalar olishda, xomashyo sifatida ishlatiladi (4.1-jadval).

Bu latunlar suyuq oquvchan, likvasiyaga bardosh va yaxshi antifriksion xususiyatga ega bo'ladi. Latunning tarkibida rux miqdori kamaygan sari qotishmaning plastikliги ortib boradi. Latunning mexanik xossalari qotishma tarkibidagi rux miqdoriga bog'luq. Kuymakorlikda murakkab shakldagi detallar olishda qo'llaniladi.

Bronzalar-misning qalay bilan qotishmasi. Ko'pincha qalayni o'rniga alyuminiy yoki qurg'oshin qo'shiladi va u holda qalayli bronza yoki alyuminiy bronza deb ataladi.

Bronzalar korroziyaga bardosh qotishma bo'lib hisoblanadi, suyuq oquvchanlik xususiyatga ega. Mexanik xususiyatni o'zgartirish uchun legirlanadi, ya'ni uning tarkibiga temir, nikel', titan, rux, fosfor qo'shiladi. Marganes bronzaning korroziyaga bardoshlilikini oshiradi, nikel' esa plasatikliğini, rux quymakorlikdagi xususiyatini yaxshilaydi.

Bronzani markalashda B va ung tarafda tarkibiga kiradigan elmentlarning bosh harfi O -qalay, S - rux, S - qo'rg'oshin, A - alyuminiy, J - temir, Ms - marganes va boshqalar, shuningdek harflardan so'ng raqamlar qo'yiladi, ular tarkibidagi elementlarning o'rtacha miqdorini ko'rsatadi. Masalan, Br-OSS-5-5-5 bu belgilanishda bronzaning tarkibida qalay, rux va qo'rg'oshin borligini ko'rsatadi va hamma elementlar 5% va qolgani esa 85 % mis bo'ladi (4.1-jadval).

Qalaylik bronzalar. Bunday bronazalar tarkibida o'rtacha 4-5 % gacha qalay bo'lib, yuqori mexanik xususiyatga ega $\sigma_v=150-360$ MPA, $\delta=3-5$ %, NV=60-90 antifriksion, antikorrozionlik xususiyati yuqori, quymakorlikda va kesib ishlashda yaxshi xususiyatga ega bo'ladi.

Qalayli bronzalar deformatsiyalanadigan va quymakorlikda ishlatiladiganlarga bo'linadi. Deformatsiyalanadigan bronzalar GOST 5017-74 bo'yicha xom ashyo shaklida, sim, varaqa truba xolida bo'ladi. Quymada ishlatiladigan qalayli bronzalar tarkibida 15 % gacha qalay, 4-10% pyx, qo'rg'oshin 3-6 %, fosfor 0,4-1,0 % bo'ladi. Kuyma bronzadan turli murakkab shakldagi quyma detallar olinadi. Qalayni kamchiligi-qimmatligi uchun qalaysiz bronzalar ham ishlatiladi. Qalaysiz bronzalarning tarkibida alyuminiy, temir, marganes, bereliy, kremniy va qo'rg'oshin bo'ladi.

Alyuminiyli bronzalar yuqori korroziyaga bardoshlilik, yaxshi mexanik va texnologik xususiyatga ega, ularning tarkibida 4-11 % alyuminiy bo'ladi. Bu bronzalar sovuq va issiq holda bosim bilan yaxshi ishlanadi. Tarkibida 9-11 % gacha alyuminiy va temir nikel, marganes bo'lgan bronzalarga termik ishlov berish mumkin /toblash, bo'shatish/ natijada qattiqligi oshadi.

Ko'proq toblanadiganga BrAJN 10-4-4 (980° S) da toblab va (400° S) bo'shatish natijasida qattiqlik NV170-200 dan NV=400 gacha ko'tariladi.

Kokelga quyiladigan latunlarning mexanik xususiyati va markalari.
(4.1-jadval).

Markasi	Mustahkamlik chegarasi(M Pa)	Nisbiy cho'zilish δ %	Qattqlik darajasi HB	Ishlatilishi
Deformasiyalanadigan latunlar				
L 90	250	45	53	truba, flaneslar va bobshka
L80	320	52	53	
L68	320	55	554	Issiqlik almashuvchi 250°C suvda ishlaydigan apparatlarda
Quymakorlikdagi latunlar				
LS59	200	20	80	Vtulkalar, armatura va murakkab shakldagi quymalar
LMsJ58-22	350	8	80	antifriksion qotishma podshipniklar va ftulkalar
LMsJ55-3-1	500	10	100	Dengiz kemalarining vintlari, issiqlikda ishlaydigan armaturalar 300°C
LAb7-2,5	400	15	90	Karroziya bardosh detallar
LAJMs	650	7	150	Og'ir sharoitda ishlaydigan chervyak vintlari.

Bronzanig markalari mexanik xususiyati va ishlatilishi.
4.2-jadval.

Markasi	Mustahkamlik chegarasi σ_v MPa	Nisbiy Cho'zilish Δ %	Qattqlik darajasi NV	Ishlatilishi
Br OSSN 3-7-5-1	210	5	50	Armaturaning detallari (klapanlari, suvda, xavoda, parda) 250° S da ishlaydigan
BrOSS 5-5	180	4 4	60	Ishqalanishga qarshi ishlaydigan detallar (antifrikasion armaturalar)

BrAJ9-4 BrAJ9-4L	500-700 350-450	20 8-12	80 90-100	Turli muxitda ishlaydigan detallar (dengiz suvidan tashqari) 250°C
BrAMs 9-9-2L	400	20	80	Dengiz suvida ishlaydigan detallar (kema vinti, parragi)
BrB2'	900 -1000	2-4	70-90	Prujinalar va purjinali detallar
BrAMs 10-2 BrOF 10-1	500 250 250	12 1-2	110 100	Sirpanuvchi podshipniklar

Marganesli bronzalar (BrMs5). Bu bronzalar nisbatan pastroq mexanik xususiyatga ega. S'hu bilan birga yuqori korroziya bardoshlik va plastiklini yuqori temperaturada saqlaydi, ya'ni mexanik xususiyati o'zgarmaydi.

Qo'rg'oshinli bronzalar (BrS30) korroziya bardoshlik bilan yaxshi issiqlik o'tkazuvchanlik, qalayli bronzaga nisbatan to'rt marta oshiq ko'p kuchlanishga ega bo'lgan podshipniklarni tayyorlashda ishlatiladi.

Bereyli bronzalar (BrB2) – issiqlik bilan ishlov bergandan so'ng $\sigma_v=1250$ Mpa, qattiqligi esa $NV=350$ zarbiy qovushqoqligi, issiqlik bardoshligi yuqori bo'lgani uchun bu bronzalardan muhim ish bajaradigan detallar tayyorlanadi.

Kremniyli bronzalar (BrKN1-3, BrKMsZ) - bereyli bronzalar qimmat bo'lgani uchun uning o'rniga ishlatiladi.

Misning nikel' bilan qotishmalari. Bu qotishmalar mis asosida legirlovchi element nikel' bo'lib xizmat qiladi. Ishlatilishiga qarab kostrukionlikka va elektrotexniylikka bo'linadi.

Kunali (mis-nikel'-alyuminiy) tarkibida 6-13% nikel, 1,5-3% - alyuminiy, qolgani esa misdan iborat bo'ladi. Kunaliga termik (toblash va qaritish) ishlov beriladi.

Kunali yuqori mexanik xususiyatga javob beradigan detallar prujina va bir qator elektrotexnik detallar tayyorlashda ishlatiladi, neyzilberi (mis-nikel'-rux). Bu qotishma yokimli oq rangda bo'lib, uning tarkibida 15% nikel', 20% rux, qolganini mis tashkil qiladi. Bu qotishma - havoda korroziyaga bardosh beradi, shuning uchun uni asbobsozlikda va soasozlikda keng ishlatiladi.

Melixiorlar mis, nikel va kam temir va 1% marganes qotishmasidan tashkil topadi. YUqori korroziyaga bardoshlilik xususiyatiga ega, ayniqsa dengiz sho'r suviga bardosh beradi, ulardan issiqlik almashinuvchi apparatlar, shtamplab tayyorlanadigan soasozlik detallarini tayyorlashda ishlatiladi.

Kopel mis-nikel 43%, marganes - 0,5% maxsus termo-elektrodlik apparatlar, shtamplab tayyorlanadi.

Manganik mis-nikel 3%, marganes -12% li qotishma bo'lib yuqori elektr qarshilikka ega bo'lgani uchun elektr isitgich elementlari tayyorlanadi.

Konstantan mis-nikel 40%, marganes 1,5% li bu qotishma bo'lib ham maganikdek xizmat qiladi.

Alyuminiy va uni ishlab chiqarish.

Alyuminiyning olinishi. Sanoatda ishlatilishi uchun alyuminiy rudalari boksid va nefelinlardan foydalaniladi.

Boksidning kimyoviy tarkibi:

30-70%- alyuminiy oksidi Al_2O_3

2-20%- kremniy oksidi SiO_2

2-5 %- temir oksidi Fe_2O_3

1-10%- titan oksidi TiO_2

Alyuminiyning olinishi ikki asosiy usullardan iborat: boksiddan alyuminiy oksidini olib tiklash-oksiddan ajralib metalli alyuminiyni elektroliz usulida Al_2O_3 dan, kriolitdan (Na_3AlF_6) eritilgan holda olinadi.

Natijada alyuminiy vannaning tagida suyuq holda elektrolit ostida to'planib qoladi. Bunga qora alyuminiy deb aytiladi. Uning tarkibida (Fe, Si, Si, Zn va boshqalar) va metallmaslardan esa (S, Al_2O_3) aralashmalar shuningdek gazlar - kislorod, vodorod, uglerod oksidlari bo'ladi. Bu aralashmalarni xlorlash bilan (aralashma orasidan xlor purkash) natijasida ajratib olinadi. Parsimon $AlSiZ$ xlorlik alyuminiy puffakcha holda suyuq, alyuminiy orasidan o'tib o'zi bilan kerakmas elementlarni ham gaz bilan birga olib chiqadi.

Xlor bilan rafinlashdan so'ng alyuminiy qoliplarga quyilib ishlatilishga jo'natiladi.

Birlamchi alyuminiy uchta gruppaga (GOST 11069-74) juda ham toza (markasi A999), yuqori toza va Техникada ishlatiluvchi alyuminiyga bo'linadi. Ko'rsatilgan standartda sakkizta markasi, aralashmalar miqdori 0,15-1 % gacha bo'ladi. Markalarini nomi ularning tozaligini ko'rsatadi. Masalan, A8 metallning tarkibida 99,88 % - alyuminiy, marka A 99 da esa - 99,99%.

Техникada ishlatiluvchi toza alyuminiy olish uchun chala tozalangan alyuminiyni elektrolitik rafinlash bilan olinadi.

Alyuminiy engil metall, oq-kumush rangda, yaxshi elektr va issiqlik o'tkazuvchan xususiyatiga ega. Yelektr solishtirma qarshiligi $\rho=2,92 \cdot 10^{-8} \text{ Mn/m}^2$.

Issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti $\lambda=206,23 \text{ vt/m}$, erish temperaturasi $T_{er}=660^0-667^0\text{C}$. YUmshatilgan alyuminiy kam mustahkamlikka ega $\sigma_v=80-100 \text{ Mpa}$, qattiqligi $NV=20-40$, yuqori plastiklik xususiyatga ega bo'ladi $\delta=35-40\%$.

Alyuminiy bosim bilan yaxshi ishlanadi, payvandlanadi, keskichda esa yomon ishlanadi. Zavodda alyuminiy tez oksidlanadi va yuza qavatida yupqa oksid (Al_2O_3) pardasini hosil qiladi. U esa kislorod o'tkazmaydi va alyuminiy korrroziyadan yaxshi saqlaydi.

Konstruksion meaterial sifatida alyuminiy boshqa metall va metallmaslar bilan qotishma hosil qiladi mis, nikel', magniy, marganes, kremniy, temir, titan, berilliy va boshqalarning qotishmalari Техникada, xalq-xo'jaligida keng ishlatiladi. Alyuminiyning qotishmalari o'zida alyuminiyning xususiyatini saqlab qolish bilan legirlovchi elementlarni ham o'ziga oladi. Temir, nikel, titan, alyuminiy qotishmalarini o'tga chidamliligini oshiradi. Mis, marganes, magniy issiqlik bilan ishlashda qattiqlik darajasini bir necha marotaba oshiradi.

$\sigma_v=100-500 \text{ MPA}$ / qattiqligi esa $HB=20-150$.

Alyuminiy qotishmalarning hammasi deformatsiyalanadigan va quymakorlikda ishlatiladiganlarga bo'linadi.

2. Deformatsiyalanadigan alyuminiy qotishmalar. Deformatsiyalanadigan alyuminiylik qotishmalar presslash va bolg'alash bilan varaklar, lenta, sim va turli shakldagi profil' olinib va ular ximiyaviy tarkibga qarab 7 gruppaga bo'linadi: tarkibidagi 2-3 va undan ortiq legirlovchi komponentlar bo'lib, ularning har birini miqdori esa 0,2-4% gacha bo'lishi mumkin. Masalan, alyuminiyning magniy marganes, alyuminiy mis bilan, yoki magniy-marganes bilan qotishmasi.

Deformatsiyalanadigan alyuminiy qotishmalari o'z navbatida ikkiga - termik ishlash yo'li bilan puxtalanib bo'lmaydigan va termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalarga bo'linadi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalanib bo'lmaydigan qotishmalar. Alyuminiyning marganes va magniy bilan qotishmasi. Bu qotishmalar yuqori korroziyaga bardoshlik va o'rtacha puxtalikka ega bo'ladi. Yaxshi va plastiktik payvandlash xususiyatiga ega. Alyuminiyning bu qotishmalaridan chuqur shtampovka bilan detallar tayyorlanadi va nagaratovka usulida, ya'ni sovuq holda plastik deformatsiyalashda puxtalanadi.

Ularning markalari *AMs*, *AMg*, *AMgZ*, *AMg5*, *AMg7*, tarkibida *Mn* - 0,6-1,6 %, *Mg* - 0,05-7,5 %, *Si* - 0,4-0,8 %, *Fe* - 0,4-0,7 %, *Cu* - 0,1-0,5 % bo'ladi.

Termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalar. Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalanadigan qotishmalari sanoatda va xalk-xo'jaligida eng ko'p ishlatiladi, ularni duralyuminiy deb aytiladi.

Duralyuminiy tarkibida asosan *Si* va *Mg* u *Al-Cu-Mg* sistemadagi qotishmalar jumlasiga kiradi, undan tashqari legirlovchi aralashmalarga temir, kremniy, magniy, rux kiradi. Yuqori mexanik xususiyatga ega bo'ladi.

Duralyuminiy "D" xarfi bilan markalanadi, uning orqasiga qo'yilgan raqam shartli qotishmaning tartibini ko'rsatadi.

Termik ishlashda uni toblab so'ngra sun'iy yoki tabiiy yo'l bilan eskirtiriladi /otpusk/ qilinadi. Toblashda qotishmani 500°C qizdirib, so'ngra suvda sovutiladi tabiiy usulda eskirtiriladi, ya'ni toblangandan so'ng uy temperaturasida 5-7 sutka ushlab turiladi.

AMs qotishmaning xossalari.

4.3-jadval.

Qotishmaning markasi	Mexanik asoslari			
	σ_{ok}	σ_v	σ_{ok}	HB
			σ_v %	
AMs M	13	5	23	30
AMs P	16	13	10	40
AMs N	22	18	5	55

Yeslatma: markaning oxiridagi M xarfi qotishmaning yumshatilganligini, P xarfi chala naklyoplanganligi, N xarfi esa kuchli naklyopkaligini ko'rsatadi.

Alyuminiyning termik ishlash yo'li bilan puxtalab bo'lmaydigan ba'zi qotishmalar markasi va ximiyaviy tarkibi:

4.4-jadval.

	Ye'lementlar miqdori hisobida				
	Mn	Mg	Si	Fe	Su
AMs	1,0-	0,05	0,6	0,7	0,2
	0,15-	2,0-	0,4	0,4	0,1
AMg	0,3-	3,2-	0,5-	0,5	0,5
AMg	0,3-	4,0-	0,5	0,5	0,5
AMg	0,3-	6,0-	0,5	0,5	0,5

Yeslatma: markasining oxiridagi raqam magniyning o'rtacha miqdorini bildiradi.

Agarda sun'iy usulda eskirtirishni $150^{\circ}C$ da bajarilsa 2-4 soat sarflanadi. Bir xil mustahkamlikdagi duralyumin tabiiy usulda eskirtirilgani sun'iyga nisbatan korroziyaga bardoshligi plastigligi va yuqoriroq bo'ladi.

Duralyuminiyning korroziyaga bardoshligi kamroq bo'ladi, shuning uchun ularni plakerlanadi. Bu usulda qotishmalarni korroziyadan himoya qilishda ularning sirtiga toza alyuminiy qoplash, ya'ni quyma duralyuminiy yoki V95 qotishmasi sirtiga alyuminiy tunkasi o'rab, uni qizdiriladi. Bunga plakirlash deb aytiladi. YAxshilab plakirlangan qotishmaning xossasi toza alyuminiy kabi va korroziya bardosh xususiyatga ega bo'ladi. Duralyuminiy qizdirganda temperatura katta ahamiyatga ega bo'lib, agar temperatura oshsa yoki kamaysa ($t=5^{\circ}C$) kerakli xususiyat olinmaydi.

Duralyuminiyning ximiyaviy tarkibi.

4.5-jadval.

Duralyuminiy-ning markasi	Ye'lementlar miqdori % hisobida						
	C	M	M	Si	F	Z	N
D 1	3,8-4,8	0,4-0,8	0,4-0,8	0,7	0,7	0,3	0,1
D b	4,6-5,2	0,65 -1	0,5-1	0,5	0,5	0,3	0,1
D 16	3,8-4,5	1,2-1,8	0,3-0,9	0,5	0,5	0,3	0,1

Alyuminiyning quymakorlikda ishlatiladigan qotishmalari.

Quymachilikda ishlatiladigan qotishmalar tarkibida deformatsiyalanadigan alyuminiyning tarkibidek faqat legirlovchi elementlar 9-13% gacha bo'ladi. Bu qotishmalarni ko'p ishlatiladigani alyuminiy kremniy (Al+Si) bilan bo'lgan qotishmasi.

Unga SILUMINlar deb aytiladi. Quymada ishlatiladigan qotishmalar ko'proq murakkab shakldagi quyma detallarni olishda ishlatiladi. Hozirgi vaqtda deyarli 35 xil quymada ishlatiladigan alyuminiy qotishmalari bor, ular AL harfi bilan belgilanadi. Ximiyaviy tarkibiga qarab 5 gruppaga bo'linadi.

Misol, alyuminiy kremniy bilan (AL2, AL4, AL9) yoki alyuminiy magniy bilan (AL8, AL 13, AL22 va boshqa) harflarning ohiridagi raqam qotishmaning shartli tartibini ko'rsatadi.

Bu qotishmalar yuqori mexanik va quymachilikdagi xususiyati, ya'ni suyuq holda – suyuqokuvchanlik, kam kengayish va torayish koefisientiga, yaxshi mexanik xossaga ega bo'ladi. Alyuminiy va magniy asosidagi qotishmalar yaxshi mexanik xususiyatga ega bo'lib, yaxshi kesib ishlanadi.

Alyuminiy qotishmalari qaysi usulda quyilishi va termik ishlovi katta ahamiyatga ega. Agarda qotishma tez sovitilsa mustahkamligi oshib boradi. S'Huning uchun metall qolipga quyilgan alyuminiy qotishmasi yuqori mexanik xususiyatga ega bo'ladi, chunki qum bilan erga quyilgan qotishma sovishi kokelga nisbatan sekin bo'ladi. Agarda alyuminiyning markalarida ZM, BM, KM, K, D, 3, V bo'lsa, ular qaysi usulda quyilganligini ko'rsatadi. 3 - qum va er, V - eruvchi model yordamida, K - kokel', D - bosim, M -modifikasiyalangan.

Quyma alyuminiy qotishmalari deformatsiyalanganiga nisbatan yirik donachalaridan iborat bo'ladi va ularning termik ishlovini aniqlovchi omil bo'lib hisoblanadi. Siluminlarni toblash uchun 520-540°C qizdirib uzoq vaqt (5-10 soat) ushlab turiladi, natijada tarkibidagi aralashmalar eriydi. Sun'iy usulda eskirtirilganda 150-180°C da 10-20 soat davom etadi.

Mexanik xususiyatni yaxshilash uchun siluminni tarkibida 5% dan oshiq kremniy bo'lsa natriy bilan modifikasiyalanadi.

Buning uchun eritmaga umumiy xajmdan 1-3% natriy tuzi ($2/3\text{NaF}+1/3\text{NaCl}$) qotishmalar tarkibiga kiritiladi.

Natijada kristallanish temperatukrasi pasayadi va uning donachasi maydalanadi

Magniy va titan ishlab chiqarish usullari

Magniy va uning qotishmalari. Magniy Техникада ishlatiladigan barcha rangli metallar ichida engil metal bo'lib, uning solishtirma og'irligi $1,640\text{ kg/m}^3$, erish temperaturasi 680°C . Техникада ishlatidigan toza magniy past, cho'ziluvchanlikka, issiqlik va elektr o'tkazuvchanlikka ega.

Magniy olishda ko'proq karnallit ishlatiladi ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) magnizit (MgSO_4) dolmit ($\text{CaSO}_4 \cdot \text{MgSO}_4$) va ba'zi sanoatlardagi chiqindilar bunga misol bo'lib, titan olingandan qolgan chiqindi kiradi.

Mexanik xususiyatini yaxshilash uchun magniyga alyuminiy, kremniy, marganes, toriy, seriy, rux, sirkoniylar qo'shiladi.

Техникада ishlatiladigan toza magniy 99,8-99,9% bo'ladi.

Xususiyati va ishlatilishi. Magniy detalini olinishga qarab quymakorlik va deformatsiyalanadiganga bo'linadi.

Quymakorlikda magniylik qotishmalar (GOST 2856-68) bo'yicha ishlatiladi. Ularni ML-harflari va raqamlari bilan belgilanadi, bunda raqamlar qotishmani tartib nomerini ko'rsatadi. Masalan, ML5

Magniylik quymalarni toblab eskirtirish ham mumkin bo'ladi.

Magniylik qotishmalardan yuqori kuchlanishga bardosh beruvchi detallar, aviasiyada, mashinasozlikda karter ferma va boshqa detallar tayyorlanadi.

Deformatsiyalanadigan magniyli qotishmalar /GOST14957-76/.

Ulardan ko'proq xalq xo'jaligi uchun xom ashyo tayyorlanadi (varaqa, lenta, truba va turli shakldagi prokatlar).

Bu qotishmalar quyidagicha markalanadi: MA, ketidagi raqamlar tartib nomerini ko'rsatadi, masalan, MA5. Qotishmalar aviasiyada ishlatiladigan detal olishda qo'llaniladi. Kam korroziyaga bardoshli xususiyatga ega bo'lgani uchun bu qotishmalardan tayyorlangan detallar oksidlanib, so'ngra yuzasi lak bilan qoplanadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Sanoatda rangli metallarni o'rni.
2. Mis, alyuminiy, magni va titan qotishmalarini olish usullarini izoxlang
3. Rangli metallarni xossa va xususiyatlarini izoxlang.

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

5-MA'RUZA. QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYASI ASOSLARI.

Reja:

1. Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o'rni va ahamiyati.
2. Quymali qotishmalar. Qotishmalarni quyuvchanlik xususiyatlari
3. Qumli shakllarga quyish. Shakllantiruvchi va o'zakli aralashmalar.
4. Quygich tizimlari. Quyma shakllarni tayyorlash. Qo'l yordamida shakllantirish.
5. Mashina yordamida shakllantirish. Avtomatik shakllantiruvchi oqim.
6. O'zaklarni tayyorlash. Quymalarni sovitish shiqarib yuborish va tozalash.
7. Quymalar olishni maxsus usullari. Ko'p martali shakllarga quyish.
8. Turli xil qotishmalardan quyma tayyorlash. Quymalarni loyihalashni texnologik tamoyillari.

Tayanch so'z va iboralar.

Quyma, sig'im, qotishma, quygich tizimi, shakl, o'zak, opoka, xarorat, sovitish tezligi

Mashinasozlik sanoatida quymalar ishlab chiqarishning o'рни va ahamiyati.

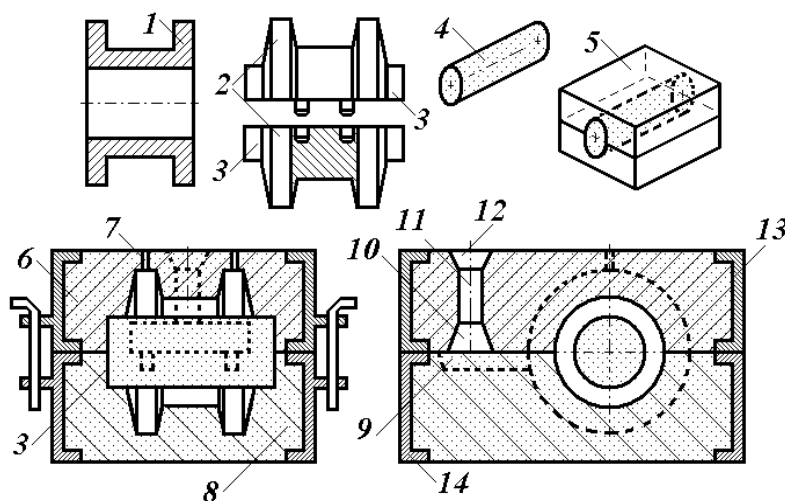
Quymakorlik ishlab chiqarish-eng qadimiylardan hisoblanadi va hozirda sanoatni barcha tarmoqlari uchun tayyorlamalar olishni eng ko'p tarqalgan usulidir. Bu nisbatan oddiy va arzon jarayon bo'lib, hohlagan massa, o'lchamlari va murakkablikdagi mahsulotlarni deyarli barcha ma'lum metall va qotishmalardan olishda qo'llaniladi.

Ko'pchilik hollarda quyish katta o'lchamlardagi hamda murakkab konfiguratsiyali tayyorlamalarni tayyorlashda (Silindrlar bloki, porshenlar, gazli trubinalar ishchi g'ildiraklariva parraklari, dastgoh korpulari), boshqa usullarda olish (bolg'alash, shtamplash, payvandlash) qiyinchilik tug'dirishi yoki mumkin emasligida, yagona usul hisoblanadi.

Quymakorlik ishlab chiqarish mohiyati-ichki bo'shlig'i bo'lajak quyma ko'rinishiga mos keladigan maxsus tayyorlangan quyish shakllari eritilgan metall bilan to'ldirish orqali quyma detallarni (quymalarni) olishdir. Kristallanish va sovush jarayonida shaklda, ma'lum mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarga ega bo'lgan, quyma hosil bo'ladi.

Sanoatda quyishni turli usullari qo'llaniladi va ularni ikki guruhga bo'lish mumkin: quymani ajratib olishda buzilib ketadigan bir martali shakllarda (qumli shakllarga, qobiqli shakllarga, eruvchan modellarga, gazlashtirilgan modellarga va boshqalar) va ko'p martali shakllarda (kokilga, bosim ostida, markazdan qochma, uzluksiz quyish va boshqalar) quymalarni olish u yoki bu quyish usulini qo'llanilishini ishlab chiqarish hajmini, tayyorlamalar o'lchami, ishlatilayotgan metall turi, tayyorlamalar geometrik aniqligi va yuza g'adir-budurligiga talablar, iqtisodiy maqsadga muvofiqligi va boshqalar bilan aniqlanadi.

Mashinasozlikdagi quymalarni asosiy qismini olishda qo'llaniladigan bir martali qumli shaklda quyishni tamoyilli sxemasi 5.1-rasmda keltirilgan.



5.1- rasm. Bir martalik qumli shaklda quyma olish sxemasi:

1-quyilgan detal; 2-ochiladigan model; 3-uzakli belgi; 4-sterjen; 5-o'zakli quti; 6,8-yuqori va quyi yarimshakl; 7-chiqargich; 9-taminlagich; 10-shlakushlovchi; 11-ustun; 12-quygich; 14-opakalar;

Quyish shakli quyi 8 va yuqori 6 yarim shakllardan iborat bo'lib, ular 13 va 14 opklarda asosi kvarsli qum, tuproq va suvdan tashkil topgan shakllantiruvchi

aralashmalardan oladilar. Opaka shakllantiruvchi aralashmani ushlab turishga xizmat qiladigan Po'lat Chuyan yoki silamentdan tayyorlangan bikirlik qobig'idir.

Shakl bushlig'i model 2 yordamida xosil qilinadi. Teshiklar yoki boshqa murakkab koiturlarini shakllantirish uchun o'zaklar 4 xizmat qiladi va ular uzakli qutilarda tayyorlanadilar. O'zaklarni shakldan belgi 3 yordamida qotiradilar. Shakl bushlig'iga eritilgan metalni olib kelish, uni tuldirish va quymani qattiqashtirishda oziqlantirish quygich tizimlari kanallari 9-12 bolgan amalga oshiriladi detal qattiqlashgan va sovigandan sung shakl va uzakni uzadilar, quymani ajratuvchilar, uni shakllantiruvchi aralshmadan tozalaydilar va quygichni qirib tashlaydilar

Quymali qotishmalar

Zamonaviy katta miqdordagi qotishmalar ishlatilib ulardan quyma olish uchun eng muhumlari va keng qo'llaniladigani bo'lib chuyanlar, pulat va rangli metallar qotishmalari hisoblanadilar. Eng ko'p tarqalgan quymali metallar bo'lib Kulrang chuyan hisoblanadi. CHunki u yaxshi quyuluvchan hususiyatlarga ega tanqis emas past narxga ega. Quyalarni sezirarli oz qismi yuqori mustahklamli, bolg'alangan va legirlangan chuyanalardan tayyorlanadi. Pulat chuyanalarga nisbatan yuqoriroq mexanik hususiyatlarga pulatli quyuvchanlik nabligi sababli katta qiyinchiliklarni tug'diradi.

Rangli metallarni quymali qotishmalari ichidan qo'llaniladigan misli, alumeniy magenitli ruxli va tetanli qotishmali quymali qotishmali ularni mexanik va fizik kimyoviy xosalarga tegiskli bo'lgan katov turli alablar qo'yiladi. Ammo bulardan qayi nazar barcha quymali qotishmalar quyiluvchanlik xususiyatlariga ega bo'lish kerak va ularni hisobga olmasdan turib eng mukamal ularni sifatli quyma olish mumkin emas

Qotishmalarni quyvchanlik xususiyatlari

Asosiy quyuluvchanlik xususiyatlari- suyuqoquvchanlik kirishish, likvatsiyaga gazlarni qotishiga darzlar xosil moyilik va xokazalar .

Suyuq oquvchanlik- metal va qotishmalarni suyuq shakli qoidalari bo'ylab oqishi uni bo'shliqlarni to'ldirishi va quyma kon turlarini yaqol ifodaligi qobilyatidir suyuq oquvchanlik suyuq oquvchanlik metal tabiatiga fizik xosalariga kimyoviy tarkibiga kiristlanishi tempuraturali oralig'ga metalni quyish shaklli xolati xususiyatlariga bog'liqdir. Toza metallar eftitklar xolida kiristallanishi oralig'iga ega bo'lmagan barcha qotishmalar tempuraturalar oralig'ida kiristalanadigan shu tizim qotishmalariga qarqanda katta oquvchanlikka egadir bu qonuniyat erigan metalni to'ldiriladigan kanaldagi oqishni sharoitlarini bilan izohlanadi. tempuratura kiristalanadigan qotishmalardan tarmoqlanib kelgan dendiridlar xosil bo'ladi va ular erishni borishini sezilarli quyuyqlantiradilar. Agarda toza metal yoki kiristalanish oralig'li bo'lmagan qotishma bilan to'ldirilsa, eriyotgan kiristallar nisbatan kam tarmoqlangan va exchamroq shaklga ega bo'ladilar. Ular birinchi xolga qaraganda oziroq darajada erishni borishi va tezligni kamaytiradilar va kam kattaroq uzunlikda to'diradilar

Tushib qoluvchi kiristallar shaklidan tashqari kiristallanish tempuraturasini kattaligi ham ahamiyatga ega. Agarda Tushib qoluvchi faza katta kiristalanish issiqligiga ega bo'lsa u holda eritmani qovimi va qotishi uchun ko'p vaqt kerak bo'ladi, natijada qotishma suyuq holidan uzoqroq bo'ladi va shakl kanaliga kirishiga ulgiradi. Quyish tempuraturasini va quyma shakli tempuraturasini oshirishi va qotishmalarini Suyuq

oquchanlikni oshiradi. Shakl materialini issiqlik utkazuvchanligini oshirish, shuningdek metaldagi nometal qo'shimchalar, Jni pasaytiradi va uni shakldagi siljishini qiyinlashtiradi .

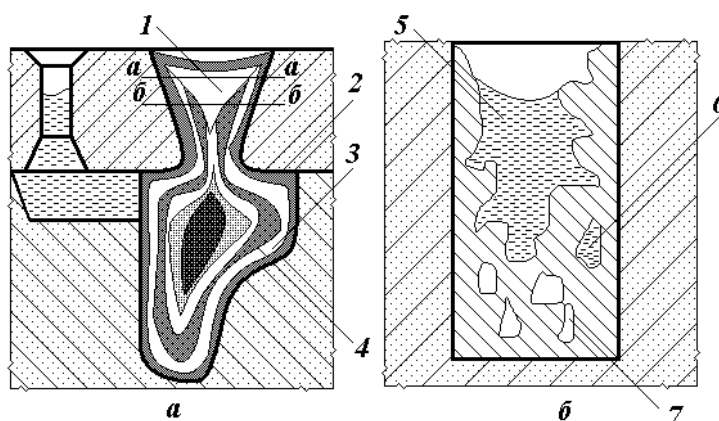
Shakl va quygich kanallariga qanchalik chyxshi ishlov berilsa, shunchalik shakl eritma bilan tez va to'liq to'ladi.

Quymakorlik ishlab chiqarishda J eritilgan metall quyiladigan maxsus spiral namunalar yordamida baholanadi. Spiralni to'ldirilgan qismi uzunligi J ni baxolash mezoni bo'ladi va u millimetrlarda o'lchanadi.

Kirishish - quyma qotishmalarini qattiqlanishi va sovishda hajmida va chiziqli o'lchamlarida kamayishidir. Kirishish jarayonlari quymalarda eritilgan metallni quyma shaklga quyishdan boshlab quymani to'liq soviganigacha qadar ro'y beradi. Kirishish kattaligiga, birinchi navbatda, metall tabiati, qotishmani kimyoviy tarkibi quyma shaklini xususiyatlari ta'sir ko'rsatadi. Quyilayotgan metall temperaturasini oshishi bilan kirishish ortadi. Kirishishni hajmiy va chiziqli bo'ladilar.

Hajmiy kirishish - qotishmani quymag'shaklda sovishidagi hajmiy kamayishidir. Hajmiy kirishishni quymalarda kirishish bo'shliqlari va yoyilgan g'ovaklarni paydo bo'lishiga olib keladi. Kirishish bo'shliqlari- quyma joylarida joylashgan va oxirgi bo'lib qotadigan nisbatan yirik bo'shliqlardir. (5.2a-rasm). Kirishimli g'ovak-bu bo'shliqlarni bir joyda yig'ilishi bo'lib, quymani ayrim joylariga eritilgan metall kelmasligi natijasidagi kirishishdan iborat (5.2b-rasm).

Evtetik tarkibi bo'yicha mos keladigan toza metallar, qotishmalar va tor oraliqdagi kristallanishga ega qotishmalarni kristallanishida quymalarni qattiqlanishi qatlam-qatlam, shaklni devorlaridan va astag'sekin quyma tanasi ichiga siljigan holda boradi.



5.2-rasm. Kirishimli bo'shliq va kirishimli g'ovak xosil bo'lishi sxemasi:

a – kirishimli bo'shliqni hosil bo'lishi, b- kirishimli g'ovakni hosil bo'lishi, 1-yig'ilgan kirishimli bo'shliq, 2,2,4-ketma-ket hosil bo'luvchi qatlamlar, 5-eritma, 6-izolyasiya qilingan joylar, 7-g'ovaklik, a-a, b-b- qotib qolgan metall balandliklari.

Qotib qolgan qismini kirishishi quymani hali qotib qolmagan qismi hisobiga to'ldiriladi, unda metall balandligi asta-sekin (a-a,b-b balandliklari) qattiqlanish jarayoni tugaguncha pasayib boradi, uni tugallanishida yig'ilgan kirishimli bo'shliq 1 paydo bo'ladi.

Agardassuymada qalinligi bo'yicha turlicha qismlar bo'lsa, birinchi navbatda eng ingichka qismi qotadi. Unda hosil bo'lgan kirishimli bo'shliq qismdagi suyuq metall bilan to'ldiriladi. U sekinroq soviydi va unda kirishimli bo'shliq hosil bo'ladi.

Kirishimli bo'shliq paydo bo'lishini oldini olish uchun quyma shaklda maxsus keluvchini o'rnatish nazarda tutiladi, uni o'lchamlari va shakli shunday tanlanadiki, bunda u oxirgi navbatda qotish, ya'ni keluvchi quymani eng qalin qismidan og'irroq bo'lishi kerak.

Kristallanish oralig'iga ega qotishmalarda quymani o'rta qismida kirishimli g'ovak 7 paydo bo'lib, metall donachalari chegaralari bo'yicha joylashadi.

Kirishimli bo'shliqlar va g'ovaklarsiz quyma olish uchun quymani kristallanishi va sovish davrida erigan metallni tinimsiz olib kelishini ta'minlash hamda uni turli kesimlarini qotish tezliklarini tenglashtirish zarur.

Chiziqli kirishish-quymani chiziqli o'lchamlarini uni quyish temperaturasidan atrof muxit temperaturasigacha sovishdagi chiziqli o'lchamlarini kamayishidir.

Quyma o'zining chiziqli o'lchamlari bo'yicha doimo uni olishda ishlatilgan shakl bo'shlig'idan kam bo'ladi.

Bu farq absolyut chiziqli kirishish deyiladi.

Nisbiy chiziqli kirishish deb absolyut chiziqli kirishishni quymani to'liq soviganiidan so'ngi chiziqli o'lchamlariga nisbatiga aytiladi.

Chiziqli kirishishni quyidagi nisbatdan aniqlanadi: -
$$\varepsilon = \frac{l_{sh} - l_q}{l_q} 100\%$$

Bu erda l_{sh} va l_q 20 S tepmeraturadagi shakl bo'shliqlari va quymani o'lchamlari.

Quymalarda chiziqli kirishish amalda hech qachon erkin bo'lmaydi, balki u yoki bu darajada qiynalishadi va shuning uchun quymalarda qayishqoqlik va plastik deformatsiyalar ro'y beradi. Quymani tashqi, nisbatan sovigani qatlamlar ichki issiq qatlamlarni kirishishini qiynlashtiradi, natijada ichki qatlamlar plastik cho'zilgan, tashqilarig' qayishqoqli siqilgan bo'ladi, bu ichki kuchlanishlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Agarda kuchlanishlar kattaligi oquvchanlik chegarasidan oshib ketsa quymani cho'kish qiyshayishi ro'y beradi. Agarda kuchlanish kattaligi materialni mustahkamlik chegarasidan oshib ketsa, darz ketish paydo bo'ladi.

Qaysi davrda darzlar paydo bo'lishiga ko'ra issiq va sovuq darzlarni farqlaydilar. Issiq darzlar qotishmalarni qattiqlanishi temperaturasiga yaqin temperaturalarda qotishmalar juda quyi mustahkamlikka ega bo'lganda paydo bo'ladilar. Darz yuzasi qorong'i, kislotlangan bo'ladi. Sovuq darzlar qotishma to'liq qattiqlanganda, qayishqoqli deformatsiyalar doirasida paydo bo'ladilar. Sovuq darzlar quymalarda qalinligi bo'yicha ingichka va qalin qismlarida katta farq bo'lganda, ya'ni notekis soviganda kelib chiqadi. Darz joyida metall yuzasi kislotlangan bo'lmaydi, chunki u sovuq metallda paydo bo'lgan.

Likvatsiya – quymani turli qismlarida qotishma kimyoviy tarkibini bir xil emasligidir. Qotishmani likvatsiyaga moyilligiga qotishma kimyoviy tarkibi, kislotlanishi oralig'i, quymani sovish tezligi va hokazolar ta'sir ko'rsatadi. Likvatsiyani ikki asosiy turlari mavjud dendritli va doiraviy. Dendritli likvatsiya qotishmani bir donasi chegarasidagi kimyoviy bir xillik yo'qligi bilan tasniflanadi, shakldagi qotishmani qattiqlanish tezligi katta bo'lishi bilan u yanada sezilarli bo'ladi. Doiraviy likvatsiya quymani turli qismlarida tuzilma va tarkibni bir xil emasligida kelib chiqadi.

Doiraviy xavfliroqdir, chunki uni termik ishlov berish bilan yo'qotib bo'lmaydi. Doiraviy likvatsiyani ko'rinishidan biri-solishtirma og'irlik bo'yicha likvatsiya hisoblanadi. Metalni gazga to'yintirish yoqilg'i, shixtali materiallar atrof muxit va quyma shakllaridan bo'ladi, chunki quyma shakillarni suyuq metall bilan to'ldirishda gaz ajralib chiqadi. Gazlar metallda erkin holatda yoki erib, kislotalar gidridlar, nitridlar hosil qiladi.

Metallda erigan gazlar uni mexanik xossalarini yomonlashtiradi va quyma nuqsonlari-gazli g'ovaklar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

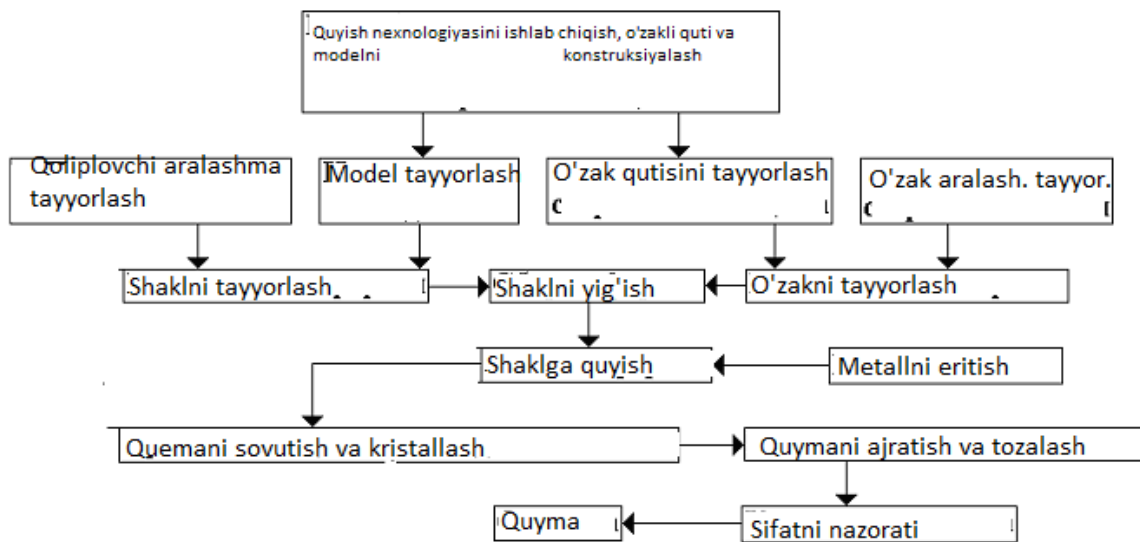
SHunday qilib, quyuvchanlik xossalari quyma detallarni loyihalashda, materialni va quymani olish usulini tanlashda asosiy omil hisoblanadi va ularni hisobga olmaslik quyishni eng mukammal jarayonida ham quymani quyma nuqsonlarisizolish imkonini bermaydi.

Qumli shakllarga quyish

Qumli shaklga quyish universal va quymalarni tayyorlashdagi eng ko'p tarqalgan hisoblanadi. Bu usul turli xil murakkablikdagi va og'irligi bir necha grammdan yuzlab tonnagacha bo'lgan cho'yandan, po'lat va qotishmalardan, rangli metallardan quymalar olishda ishlatiladi.

Quymalarni qumli shakllarda tayyorlash texnologik jarayoni ma'lum ketma-ketlikda bajariladigan bir qator asosiy va yordamchi operatsiyalardan iborat bo'ladi.

Quymalarni qumli shakllarda tayyorlash texnologik jarayoni sxemasi 5.3 rasmda keltirilgan.



5.3-rasm. Qumli shakllarda quymalarni tayyorlash texnologik sxemasi.

Qumli shaklni tayyorlash uchun quyish texnologik jihozlariga ega bo'lish kerak, uni shaklda model izini olish uchun kerak bo'ladigan hamma texnologik moslamani o'z ichiga oluvchi qismini modelli komplekt (MK) deyiladi.

MK quyma modellaridan (yoki shakl tayyorlash uchun shablonlardan), quyish tizimini elementlaridan, bir yoki bir necha o'zakli qutilar, qurituvchi, modeli yoki modelosti plitalari va boshqa moslamalardan iborat.

Quyish modeli-bu quymani namunasi, nusxasi uni yordamida quyish shaklida quymani tashqi konfiguratsiyasiga mos keladigan iz olinadi. Model quymadan qotishmani kirishishini, mexanik ishlov berish quyumi, quyma qiyaliklar va radiuslarni, belgili qismlarni hisobga oluvchi birmuncha oshirilgan o'lchamlari bilan farq qiladi.

Modellar ochilmaydigan, ochiladigan, olib qo'yiladigan belgili va boshqa qisimli (shakillantirishni va modelni shakldan chiqarib olishni qulayligi uchun) bo'lishlari mumkin.

Zamonaviy amaliyotda modeli komplektda uni u yoki bu tashkil etuvchilari ko'pincha bo'lmasligi mumkin. Ammo barcha hollarda modeli komplektda model bo'ladi.

Model tayyorlash uchun boshlanqich ma'lumotlar bo'lib quyiladigan detal chizmasi va unga texnik talablar xizmat qiladi.

Ularda quyma materiali, sifatida talablar, o'lchamlarga joizliklar va boshqa ma'lumotlar ko'rsatadi.

Texnologiyani ishlab chiqish quyma detal chizmasini o'rganish, uni texnologiyaviylikini aniqlashdan boshlanadi, uni asosida model va o'zakli quti chizmasi chizilib chiqiladi. Bunda quyma konfiguratsiyasini mumkin bo'lgan soddalashtirish nazarda tutadi, ular shakillantirish jarayonini yoki shakldan modelni chiqarib olishni osonlashtiradilar, ammo ular har qanday sharoitlarda quymani ishlash qobilyatini yomonlashtirishi kerak emas.

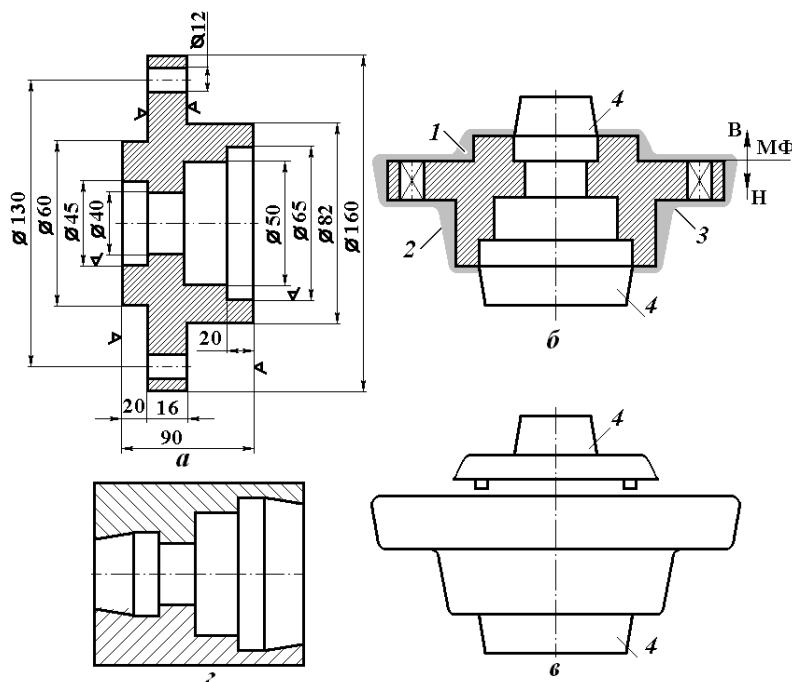
Quyuma shakl texnologiyasini tanlash quyishda quymani shakldagi holatini aniqlashdan boshlanadi. Bu oldindan uni qotish sharoitlarini, shakillantirishni murakkabligini, quymalar o'lchamlarini, o'zaklar sonini, modelni murakkabligini va boshqa omillarni aniqlab beradi. Shaklda quymani holatini tanlashda quyma detalni mexanik ishlov beriladigan yuzalarni quyi gorizontal tekisliklarda, yoki vertikal tarzda, chunki shlak, kislotalar va boshqa qo'shimchalar odatda quymani yuqori yuzalariga suzib chiqadilar. Quymani aniq o'lchamlarini olish uchun barcha javobgar qismlarni bitta yarimshaklda (quyi) joylashtirishga harakat qilinadi.

Shakillantirish va zichlangan shakillantiruvchi aralashmadan modelni chiqarib olishni qulaylashtirish uchun modellarni ochiladigan qiladilar. Ochilishi tekisligi, odatda, bo'lajak modelni simmetriya o'qi orqali o'tadi, ammo shunday o'tish kerakki, bunda modellar qismlari aralashmani zichlangandan so'ng yarimshakldan erkin chiqarib olinsin.

Agarda o'zini konstruksiyasiga ko'ra qumli shakldan bevosita chiqarib olib bo'linmasa, tashqi o'zaklar qo'llaniladi.

Modelda ochilishlar soni minimal, yuzalar imkoni borichag'yassi bo'lishi kerak. Chizmada modelni va shaklni ochish yuzasi MSH chizig'i yuqori yo'nalishni YU va quyisini Q ko'rsatkichlari bilan belgilanadi. (5.4-rasm). Model ochilishi quymani yo'naltirilgan qattiqlanishini ta'minlashi kerak, shuning uchun shaklda o'uymani katta qismlarida keluvchilarni o'rnatishni nazarda tutadi bu metalni hajmiy kirishishini bartaraf etish kerak.

Keluvchilar ko'pchilik hollarda yuqorida joylashtiradilar, ammo ba'zida ular suyuq metall bilan, shaklni yonboshida yoki quyi qismida joylashgan, mahalliy termik qismlarni oзуqalantiradilar, va ular atrofida joylashadilar.



5.4-rasm. Modelni chizmasini ishlab chiqish:

a – detal chizmasi; b – modelni chizmasi; v-sochiladigan model eskizi; g-modelli quti eskizi; 1-mexanik ishlov berish quyimi; 2-quymali qiyalik; 3-quymali radius; 4-o'zakli belgi; MSH-model va shaklni ochish tekisligi.

Model detail chizmasiga nisbatan talab etiladigan yuz sifatiga ega bo'lishi kerak bo'lgan yuzalarga mexanik ishlov berishdagi quyim 1 kattaligiga oshirilgan bo'lishi kerak. Quyim kattaligi quymani o'lchami va materiali, uni murakkablik darajasi, berilgan yuzani quyishdagi holati, ishlab chiqarish tasnifi va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi va hisoblash orqali yoki tegishli ishlab chiqilgan jadvallardan tanlanadi. Quymalarni barcha ishlov beriladigan yuzalariga ingichka yaxlit chiziq bilan belgilanadi. (5.4-rasmda quymalar qoraytirib ko'rsatilgan).

Quyma modeli shakldan oson chiqarilishi uchun maxsus quymali (shakllanuvchi) qiyaliklar 2 ochish tekisligiga perpendikulyar model devorida nazarda tutiladi. Bu qiyaliklarni kattaliklari shaklni tayyorlash usuli, modellar materiali va qiyaliklar belgilanadigan yuzalar balandligiga bog'liq bo'ladi. U gradusda ifodalanadi, jadvallardan tanlanadi (GOST 3212-92) va chizmada ingichka yaxlit chiziq orqali ko'rsatiladi.

Quymani shaklini texnologiyasini ishlab chiqishda va modellarni va o'zakli qutilarni tayyorlash uchun chizmalarni loyihalashda quymani tutashuv joylaridagi barcha o'tkir burchaklarni dumaloqlashtiradilar chunki ular quymalarda darzlar bo'lishiga sabab bo'ladilar. Dumaloqlashtirish radiusi kattaligi (galtelb) 3 qotishma markasiga va tutashuvchi devorlarini qalinligiga bog'liq bo'ladi.

SHaklga quyilgan metall qotishi va sovishida hajmi kamayadi, chunki kirishadi shuning uchun modelni barcha o'lchamlari oldindan chiziqli kirishish kattaligiga

oshiriladi. Modelda maxsus chiqishlar 4 nazarda tutiladi va u o'zakli belgilar deyiladi. Ular shaklda o'zakni o'rnatishni aniq qayd etish imkonini beruvchi tayanch izlarni hosil bo'lishi uchun xizmat qiladilar.

Belgilarni konfiguratsiyasi va o'lchamlari metallni quyishda shaklda o'zak holatini turg'un ta'minlashlari kerak.

Bunday olingan modeli chizma model tayyorlash uchun xizmat qiladi.

Donalab va kichikseriyali ishlab chiqarish uchun modellar yog'ochli, yirik seriyali va ommaviylari uchun esa metall yoki plastmassali bo'ladi.

Yog'ochli modellar engil, tayyorlashda oddiy, qimmat emas, oson ta'mirlanadi, ammo ular uzoq ishlamaydi, chunki yog'och shishib yoki qurib ketadi, hamda zarbalardan buzilib ketadi.

Metall modellar, modeli plitalar va o'zakli qutilar yog'ochliligiga qaraganda uzoqroq ishlaydi. Ular katta aniqlikka ega ularni asosiy o'lchamlari ekspluatatsiya jarayonida nisbatan turg'un, shuning uchun quymalar nisbatan aniq olinadi. Ular quyma tayyorlamalardan keyinchalik kerakli o'lchamlargacha ishlov berish orqali tayyorlanadi.

Shakllantiruvchi va o'zakli aralashmalar

Bir martali quyma shakllarni tayyorlash uchun shakllantiruvchi aralashma (SHA) ishlatiladi, u quymani chiqarib olinayotganda qiyinchiliksiz buziladi, ammo eritilgan metall bilan shaklni to'ldirishda paydo bo'ladigan kuchlarga qarshi turadigan etarlicha mustaxkamdir.

SHA asosiy tashkiliy qismi kvarsli qum (80-85%) hisoblanib, unga bog'lovchi modda sifatida tuproq (10-15%) qo'shiladi.

Bundan tashqari SHA ma'lum miqdordagi suvga (4,5-5%) va aralashmaga kerakli xossalarga berish uchun oz miqdordagi qo'shimchalarga ega. Foizli nisbat va tashkil etuvchilarni aralashmadagi sifati uni mo'ljallanishiga, quyma tayyorlashda ishlatiladigan metall turi, quymani og'irligi va konfiguratsiyasiga bog'liq.

SHuning uchun SHA quyidagi belgilar bo'yicha sinflanadi: qo'llash usuliga ko'ra, quyiladigan metall turiga ko'ra, shakllantiruvchi materialni shakldagi holatiga ko'ra. Qo'llash usuliga ko'ra SHA yuzalashtirish, to'ldiruvchi va yagona turlarga bo'linadi.

YUzlashtiruvchi aralashma modelga yopishuvchi shakl qatlamini tayyorlashda ishlatiladi. U bevosita metall bilan tegishadi, shuning uchun yangi birlamchi materiallardan tayyorlanadi, yuqori fizik-mexanik xossalarga ega va modelga 20-30 mm. qatlamda surtiladi. To'ldiruvchi aralashma modelga yuzlashtiruvchi aralashma surtilgandan so'ng shaklni to'ldirishga xizmat qiladi. U asosan avval ishlatilgan aralashmadan iborat bo'lib, tozalanadi va unga oz miqdordagi birlamchi shakllantiruvchi material qo'shiladi. Yuzalashtiruvchi aralashmalar to'ldiruvchilarga solishtirganda yuqoriroq sifatga ega, ammo ular qimmatdir. Yagona aralashma mashinani shakllantirishda ishlatiladi. U tozalangan ishlatilgan aralashmadan iborat va unga yangi shakllantiruvchi materiallar

(7-15%) va ozgina suv qo'shiladi. Yagona aralashmalar yuzalashtiruvchi va to'ldiruvchi aralashmalar orasidagi oraliq tarkib va xossalarga ega.

Quyiladigan metall turiga ko'ra SHA cho'yanli, po'latli va rangli quyishlar uchun aralashmalarga bo'linadi va ular tarkibi va aralashmaga kiruvchi qo'shimcha materiallar

miqdori bilan farqlanadi. Po'latni quyish uchun SHA ga alohida talablar qo'yiladi, suyuq po'lat boshqa metallarga nisbatan yuqoriroq erish temperaturasiga ega.

Shaklda shakllantiruvchi materialni holatiga ko'ra SHA nam va quruq shakllar uchun aralashmalarga bo'linadi. Nam shakllar ularga metall quyishdan oldin, quritiladi. SHA nam shakllar uchun arzonroq, ular yaxshi shakllanadi, ammo ular yuqori bo'lmagan mustahkamlikka ega, shuning uchun ommaviy ishlab chiqarishda mayda va o'rta quyishda ishlatiladi.

Quruq shakllar yuqoriroq mustahkamlikka ega. Ular po'lat quymalar va yirik cho'yanli quymalarni ishlab chiqarishda ishlatiladi. SHA ma'lum xossalarga ega bo'lishi kerak: plastiklik, mustahkamlik, gaz o'tkazuvchanlik, olovbardoshlilik, beriluvchanlik, uzoq ishlashlik va arzon hamda tanqis bo'lmashligi kerak.

Plastiklik – SHA ni buzilmasdan deformatsiyalanishi va model' izini aniq aks ettirish xossasi. Aralashmani plastikligi unda (ma'lum chegaragacha) bog'lovchi materiallar va suvni ulushini ko'payishi bilan oshadi. Mustahkamlik – shakl materialini tashishdagi va suyuq metall bilan to'ldirishda buzilmasligi qobilyatidir. SHA ni mustahkamligi tuproq va boshqa bog'lovchi moddalar miqdorini ko'payishida qum zarrachalari o'lchamlarini kamayishida, ortadi. Gaz o'tkazuvchanlik-aralashmani o'zidan, materialni g'ovakligi hisobiga, gazni o'tkazish qobilyatidir. SHA da qumni ko'p bo'lishi, u yirikroq bo'lishida, tuproqni aralashmadagi miqdorini kam bo'lishida gaz o'tkazuvchanlik yuqoridir.

Olovbardoshlilik- shakllantiruvchi materialni shaklga qo'yilayotgan metallni yuqori temperaturasini, shaklini yaxlitligini saqlagan holda, ko'tarish. Qum yirikroq bo'lganda, unda kremiezem ko'proq bo'lganda aralashma yuqori olovbardosh bo'ladi.

Issiqlik o'tkazuvchanlik-aralashmani shaklga quyilgan metallan issiqlikni olib ketish qobilyatidir. Issiqlik o'tkazuvchanlik metallni sovish tezligiga, demak uni tuzilmasiga ta'sir qiladi.

Beriluvchanlik-shakl yoki o'zakni metallni kirishishida siqilish qobilyatidir. Beriluvchanlik qum yiriklanganda va tuproq miqdori kamayganda yaxshilanadi.

Uzoq ishlanuvchanlik-shakllantiruvchi materialni shaklni tayyorlash uchun qayta qo'llashda o'zini sifatini saqlab qolishidir.

Qurumga qarshilik-SHA shaklga qo'yilgan metall bilan kimyoviy yoki mexanik o'zaro ta'sirga kirishishi va bunda quyma yuzasida qurum hosil qilishi.

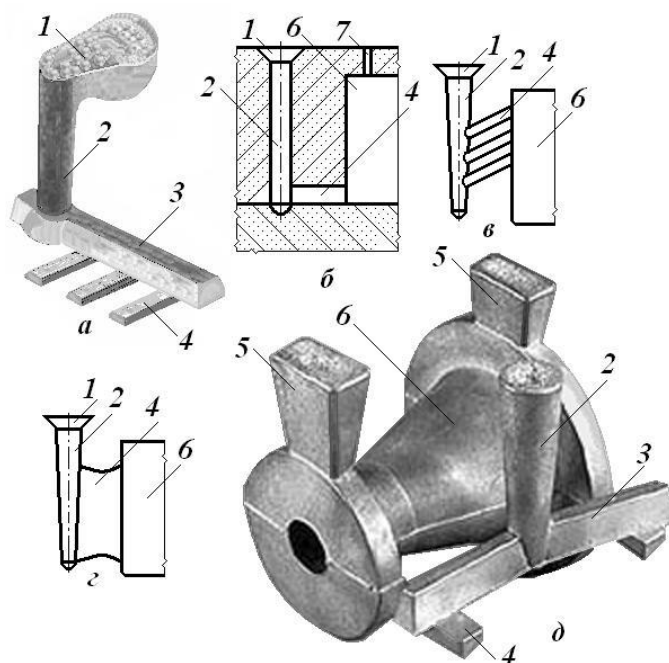
O'zakli aralashmalar (O'A) SHA ni nafaqat yuqorida ko'rsatilgan barcha xossalarga ega bo'lishi kerak, balki yuqoriroq olovbardoshlilik, gaz o'tkazuvchanlik, beriluvchanlik, nogigroskoplilik, quyma qotgandan so'ng oson chiqarib yuborish xususiyatlariga ega bo'lishi kerak, chunki o'zaklar shaklni o'ziga qaraganda og'irroq sharoitlarda ishlaydi. Ular barcha tomondan, belgilardan tashqari, eritilgan metall bilan o'rab olinadi.

O'A kvarsli qum va bog'lovchi materiallardan sintetik ssmolalar, polovinil spirt, kraxmalga ishlov berish mahsulotlari va boshqa qo'shimchalar, iborat.

SHA va O'A tayyorlash texnologik jarayoni avtomatik tarzda amalga oshiriladi va birlamchi materialni tayyorlash (quritish, maydalash, elash) nometall qo'shimchalarni ajratish, ularni aralashtirish, titish va tayyor aralashmani shakllantiruvchi mashinalarga uzatish ishlarini o'z ichiga oladi.

Quygich tizimlari

Quygich tizim (QT) –bu erigan metallni shakl bo'shlig'iga tushishi uchun kanallar tizimidir. Ular quyish shaklini suyuq metall bilan to'g'ri to'ldirilishini, quymani shaklda yo'naltirilgan holda qattiqlashishini, metallni kristallanishi va sovishi davrida quymani ozuqalantirishni, undan tasodifiy tushib qolgan shlak va kislotalarni ajratishni ta'minlashi kerak.



5.5.- rasm. Quygich tizimlari turlari.

a – gorizontal quygich tizimi; b-sifonli; v-yarusli; g-vertikal tirqishli; d-quyma quygich tizimi bilan; 1-quyqich kosasi; 2-ustun; 3-shlakushlagich; ta'minlagichlar; 5-keluvchilar; 6-quyma, 7-chiqaruvchilar.

QT konstruksiyasi, metall sarfi minimal bo'lishi, eritilgan metallni shaklda bir tekis harakatlanishi, o'ramlar bo'lmasligi va unga havo, kislotali plenka va shlak tushib qolmasligi uchun, oddiy bo'lishi kerak. Quygich tizimini joylashuvi va shaklga metallni olib kelish joyi quymani shaklda yo'naltirilgan qattiqlashishiga va keluvchilarni eng issiq metall bilan ta'minlash sharoitini yaratish kerak.

SHaklga metallni etkazish usuliga ko'ra QT quyidagilarga ajratiladi: gorizantallilar metallni yarimshakllarni ochilishi tekisliklari bo'yicha etkazadilar, sifonli, yarusli, vertikal tirqishli.

Quymalarni qumli va ba'zi bir boshqa shakllarda olishda ko'pchilik hollarda QTni 5.5a-rasmda keltirilgani qo'llaniladi.

U quydagilardan iborat: 1-quyish kosasi, u metall oqimini shaklga zarbasini yumshoqlashtiradi; 2-kesilgan konus ko'rinishidagi ustun; 3-shlaklarni ushlab qolish uchun shlakushlagichlar; 4-shakl bo'shlig'iga metall uzatuvchi ta'minlagichlar. Quymani yuqori qismlarida chiqargichlar 7 o'rnatiladi, ular yuqoriga kengayib boradigan vertikal kanallar bo'lib, shakldan uni metall bilan to'ldirish vaqtida havo va gazni chiqarib yuborishga xizmat qiladi.

Katta kirishishga ega metallardan (po'lat, alyumin qotishmalar) quymalar ishlab chiqarishda, chiqaruvchilar o'rniga keluvchilar 5 qo'yiladi, ular quymani qotishida suyuq metall bilan ozuqalantirib turadilar va bu bilan quymani oxirgi navbatda qotadigan joylarida kirishish bo'shliqlarini xosil qilishini oldini oladilar.

Quyma shakllarini tayyorlash

Quyma shakllarni tayyorlash jarayoni shakllantirish deyiladi.

Bu asosiy, eng murakkab va o'ta muhim operatsiya bo'lib, quyma sifatiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

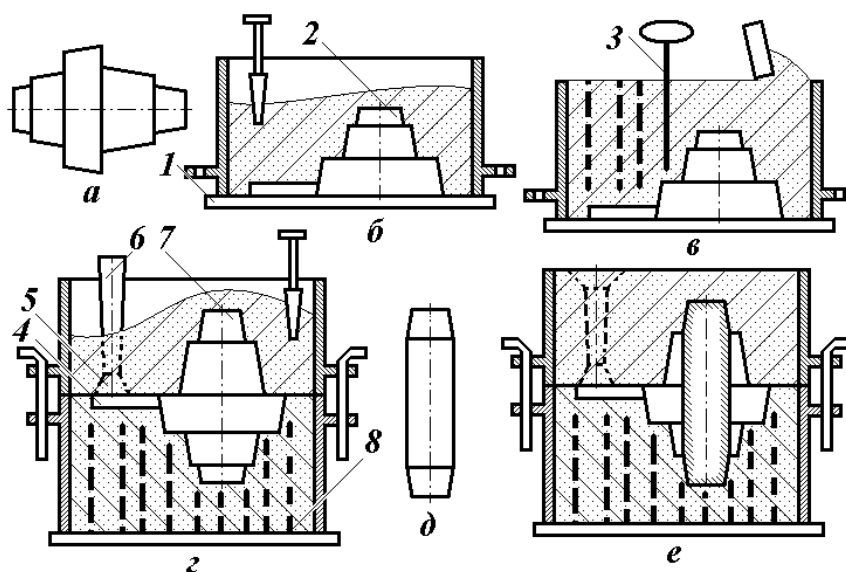
Mexanizatsiyalash darajasiga qo'lli va mashinali shakllantirishni ajratadi. Qo'lli shakllantirishni donalab va mayda seriyali ishlab chiqarishda kichik seriyali ishlab chiqarishda mayda va o'rtacha quymalarni ishlab chiqarishda va yirik va o'rta yirik quymalarni tayyorlashda, mashinali esa seryali va ommaviy ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Qo'l yordamida shakllantirish

Quyma konfiguratsiyasi va ishlab chiqarish shartlariga ko'ra qo'lli shakllantirishni turli usullardan foydalaniladi: erda, opokalarda, shablon bo'yicha, o'zaklarda va boshqalar, ulardan eng ko'p tarqalgani juftli opokalarda shakllantirish hisoblanadi. Bunda ham ochiluvchan, ham ochilmaydigan modellar ishlatiladi.

YAxlit model bo'yicha ikkita opokalarda shakllantirish, model oddiy tashqi ko'rinishga ega bo'lganda va modelni shakldan chiqarib olish qiyinchilik tug'dirmaganda, amalga oshiriladi.

Ochiladigan modellar bo'yicha ikkita opokalarda shakllantirish quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Model 2 ni quyi qismini ta'minlagichlar modellari (4.6-rasm, b,v) va quyi opokani model plitasiga 1 qo'yiladi.



5.6-rasm. Ochiladigan modelli ikki opokada quyma olish sxemasi.

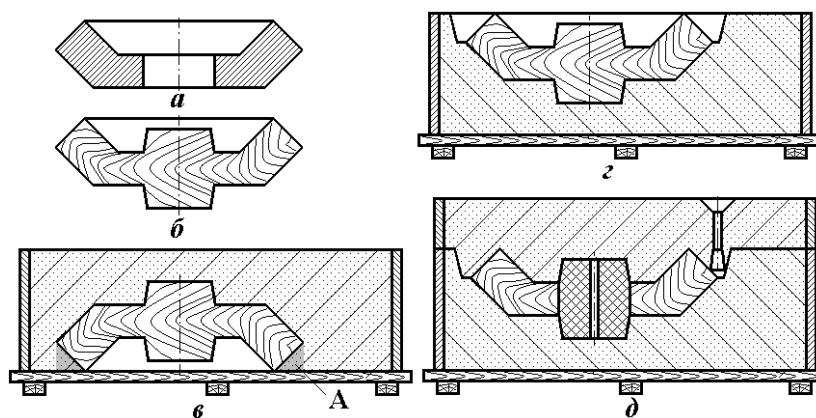
Modelga yuzlashtirish aralashmasi surtiladi, so'ngra – to'ldiruvchisi. Aralashma shibbalash bilan zichlanadi. Aralashmani ortiqchasi kesib tashlanadi, ventilyasion kanallar 8 tiqladi, ular metall quyishda shakldan gazlarni chiqishini engillashtiradi.

Quyi yarimshakilli 180 ga aylantiriladi. Ochilish tekisligiga markazlovchi element bo'yicha modelni yuqori qismi 7, shakl ushlagich, ustun va chiqaruvchilar modellari qo'yiladi.

Yuqori opoka qo'yiladi, ochilishi yuzasiga bo'luvchi aralashmani ingichka qatlami sepiladi va yuqori yarimshaklni shakllantirish amalga oshiriladi (5.6 g,d-rasm) yuqori yarimshakl tayyorlanishi tugagach quygich tizimi kesib tashlanadi, ustun va chiqaruvchi modellari olib tashlanadi, yuqori yarimshakl echiladi.

Yarim shakllarda modellarni yarmi, ta'minlagich va shlakushlagich modellari olib tashlanadi. Quyi yarimshaklga g'zak o'rnatiladiva shakl yopiladi. Quyish vaqtida suyuq metalni shakl ochilishi bo'yicha oqib ketishini oldini olish uchun yarimshakllar birg'biriga tortiladi.

Kesish bilan shakllantirish quymalarni ochilmaydigan modellar bo'yicha murakkab yoki egri chiziqli konfiguratsiyali bo'lganda qo'llaniladi. (5.7-rasm).



5.7. rasm. Kesish bilan shakllantirish

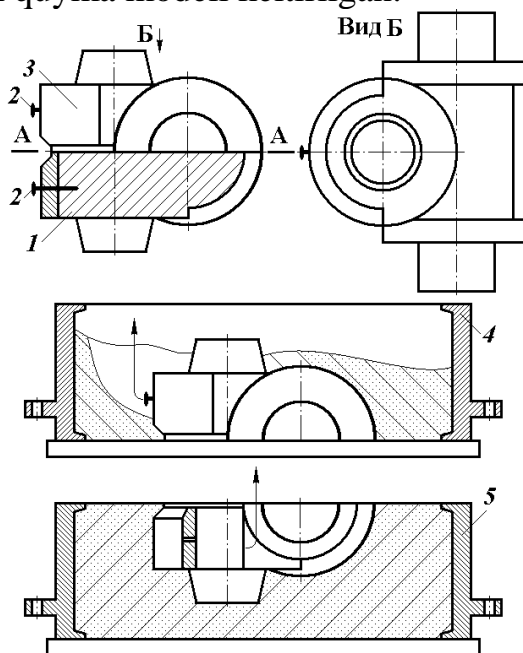
a – quyma; b-model'; v-zichlangan quyi yarimshakl; g-quyi yarimshakl aralashmani ortiqcha kesib tashlangandan so'ng; d- yig'ilgan shakl; A-modelni chiqarib olishga to'sqinlik qiluvchi aralashma hajmi.

Modelni modelp plitpsiga o'rnatishda (5.7.v-rasm) model unga tekisligi bilan etmaydi, shuning uchun aralashma zichlanganda model hamma tomondan shakllantiruvchi aralashma bilan o'ralgan bo'ladi, SHA ni buzmasdan turib modelni shakldan chiqarib bo'lmaydi. Bu holda yarimshaklni 180 ga burib qirqishni, model yarimshakldan erkin, shikastlarsiz chiqarib olinadigan qilib, amalga oshiriladi.

Ochilishni hosil bo'lgan shakldor yuzasi, kesish yuzasini qo'shgan holda, sinchikovlik bilan silliqlanadi va bo'luvchi qum bilan qoplanadi. Yuqori opokani, ustun va chiqaruvchi modellar o'rnatiladi va yuqori yarimshaklni odatiy texnologiya bo'yicha tayyorlanadi. SHakllantirishni tugatgandan so'ng yuqori opoka echiladi, quyi yarimshaklda ta'minlagichlar kesiladi va undan modelni chiqarib olinadi. SHakl yig'iladi va metall quyiladi. Shaklni bunday tayyorlash usulini mehnat sig'imi katta, shuning uchun donalab ishlab chiqarishda ishlatiladi. Katta miqdordagi quymalar olish zaruriyatida ko'pincha xayolan shakldor to'siqqa bo'luvchi "soxta" opoka bo'yicha shakllantirishni qo'llash mumkin. Bu usulda kesish opkratsiyasiga hojat qolmaydi. Soxta opoka shakldor modeli lenta rolini bajaradi.

Olinadigan qismli modellar bo'yicha shakllantirish etarlicha konfiguratsiyasi bo'yicha murakkab quymalarni tayyorlashda, bitta ochiluvchan modellarni qo'llash

quymani shakldan chiqarib olish imkonini berganda, qo'llaniladi. 5.8-rasmda AA tekisligi bo'yicha ochiladigan quyma modeli keltirilgan.



5.8-rasm. Olinadigan qisimli modellar bo'yicha shakllantirish:

1-model, 2-olinadigan qismlar, 3-shpilkalar, 4-yuqorini yarimshakli, 5-quyini yarimshakli.

Chiquvchi qismlar modelni yarimshakldan chiqarib olishga to'sqinlik qiladi. Bu muammo ochilishni boshqa tekisligi tanlanganda ham hal etilmaydi.

Shuning uchun ochilishidan tashqari model konstruksiyasida olinadigan qismlar 2 nazarda tutiladi, ular modellarga shpilkalar yordamida qotiriladi.

Quyi opokani shakllantirishni odatiy texnologiya bo'yicha amalga oshiriladi, shpilkalarni darajasigacha, olinadigan qismlar atrofida uni ehtiyotkorlik bilan zichlangan holda, bundan so'ng shpilkalar olinadi va shakli qolgan qismi to'ldiriladi. Shunga o'xshash yuqori shakllantirish bajariladi.

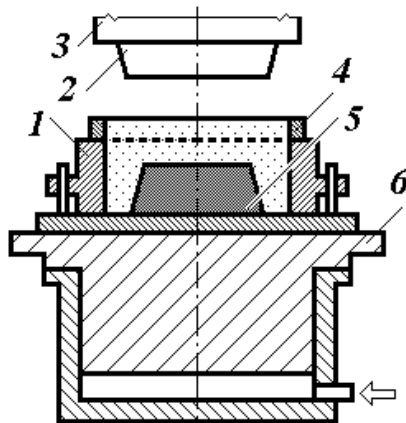
Yarimshakllarda modelni chiqarib olishda olinadigan qismlar shakl bo'shlig'ida qoladi. Ularni gorizontaal yo'nalishda siljitish orqali yarim yarimshakldan chiqarib olish mumkin.

Mashina yordamida shakllantirish

Mashinali shakllantirish quymalarni ommaviy va seriyali ishlab chiqarishda tayyorlashda qo'llaniladi. Mashinali shakllantirishda modellar o'rniga modelli plitalar ishlatilib, ularda quymalar modellari, quyishtizimi modellari hamda markazlovchi elementlar va vtulkalar qotiriladi. Plitalar bir tomonli, ya'ni bitta plitada yuqori yarimshakl modellarni yarmi o'rnatiladi, boshqasida esa quyiyarimshaklni. Mashinali shakllantirish shakllantiruvchi aralashmani bir tekis zichlashishini, quymalarni yuqori geometrik aniqligini ta'minlaydi, ish unumdorligini oshiradi, mehnati og'ir qo'lli operatsiyalar yo'q qiladi.

Aralashmani zichlashiga ko'ra pressli, silkituvchi qum sepuvchi va qumotuvchi va qumotuvchi mashinalar, qumuloqtiruvchilar qo'llaniladi.

Pressli mashinalarni ishlash tamoyili shakillantiruvchi aralashmani opokada siqish orqali zichlashishga asoslangan. Aralashmani zichlashish yuqori va quyi presslash bilan amalga oshirilishi mumkin, ularda nisbatan kengroq yuqori presslash mashinalari ishlatiladi. Mashinani stoli 6 da model 5 o'rnatilgan modelosti plitasi qotiriladi (5.9-rasm). Plitaga yo'naltiruvchi element yordamida opoka 1 va shakillantiruvchi aralashmaga ega to'ldirish qism 4 o'rnatiladi.



5.9-rasm. Yuqori presslash sxemasi:

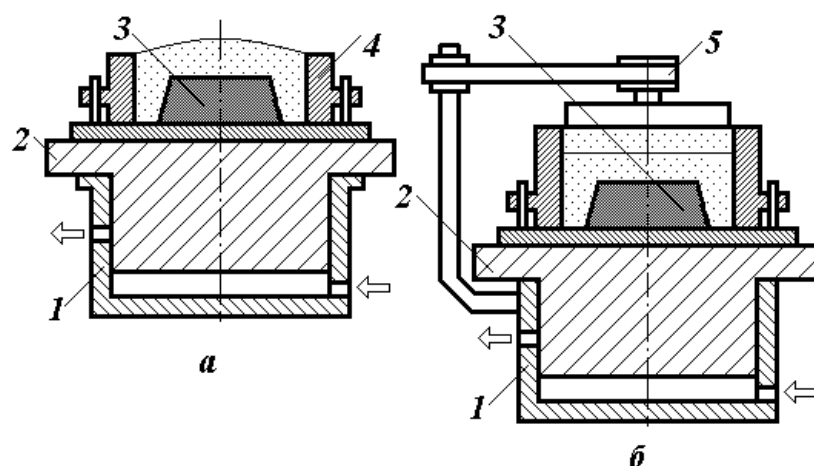
1-opoka; 2-kolodka; 3-traversa; 4-to'ldiruvchi qism; 5-model; 6-mashina stoli.

Siqilgan havo yordamida stol opoka bilan birga yuqoriga ko'tariladi va kolodka shakillantiruvchi aralashmani zichlaydi. Aralashmani eng katta zichlovchi opokani yuqori qismida, eng kami esa model 5ni o'zida ro'y beradi.

Pressli mashinalar nisbatan baland bo'lmagan (200mm. gacha) yuzasi 600x800 mm. bo'lgan opokalarda tayyorlashda qo'llaniladi.

Silkitish orqali zichlash jarayoni mohiyati 5.10. a-rasmda keltirilgan. Mashina stolida model 3 bilan birgalikda modelli plita qotiriladi. Yo'naltiruvchi elementlar bo'yicha opoka 4 o'rnatiladi va uni aralashma bilan to'ldirilgandan so'ng, silindr 1 bo'shlig'iga siqilgan havo uzatiladi, uni bosim ostida stol, model shakillantiruvchi aralashmali opoka bo'lgan porshen yuqoriga 25-100mm. balandlikka ko'tariladi.

Porshenni yonbosh yuzasi chiqaruvchi teshikni ochadi va porshen ostidagi havo bosimi keskin kamayadi. O'z massi ta'sirida stol yiqiladi va mashina staninasiga uriladi. Zarba ta'sirida shakillantiruvchi aralashmani zichlashishi ro'y beradi, ammo bitta zarbada opokadagi aralashma yaxshi zichlashmaydi, shuning uchun zarbalar minutiga 30-80 zarbalar bilan qaytariladi.



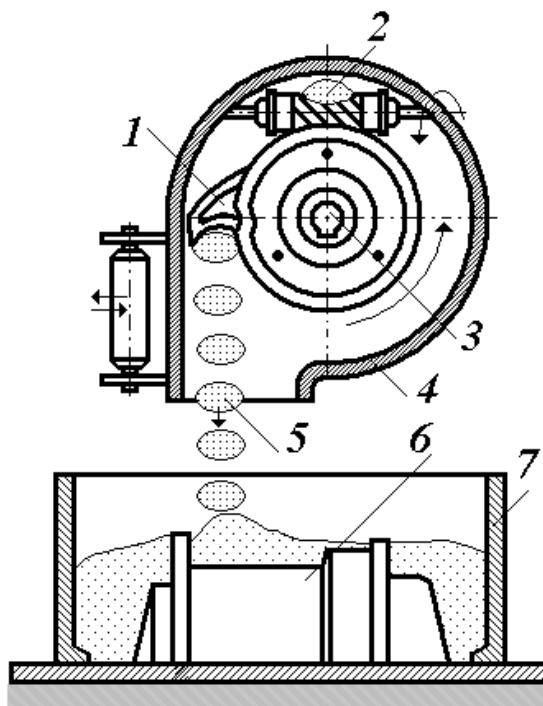
5.10-rasm. Siljitish bilan (a) va ostpresslash (b) bilan zichlash.
1-silindr; 2-stol; 3-model; 4-opoka; 5-presslash qurilmasi.

Silkitishdagi to'ldirishni eng katt zichlashishi-modelda, eng kami-yuqori qatlamlarda, shuning uchun baland shakllarni tayyorlashda qo'shimcha yuqori qatlamlarni zichlash zarur bo'ladi.

Amaliyotda yuqori qo'shimcha presslovchi silkituvchi mashinalar keng tarqalgan (3.10.b-rasm). Silkituvchi mashinalarni kamchiligi-ularni nisbatan past ish unumdorligi va stol urilishi oqibatidagi shovqinni balandligi.

O'rtacha va yirik shakllarni to'ldirish, hamda o'zaklarni tayyorlash uchun qumuloqtiruvchilar (5.11-rasm) ishlatiladi. Qumuloqtiruvchini asosiy bo'g'ini – uloqtiruvchi kallak 4 bo'lib, uni plitali tashuvchi orqali shakillantiruvchi aralashma tinimsiz uzatiladi.

Rotor 3 da kurakchalar-cho'michlar 1 qotirilgan, ular rotorni tez aylanishida (1500min^{-1}) aralashma 2 ni ilib oladi. Markazdan qochma kuch tufayli aralashma cho'michni o'zida zichlanadi, so'ngra presslangan paket 5 vertikal tarzda, pastga opokaga tashlanadi.

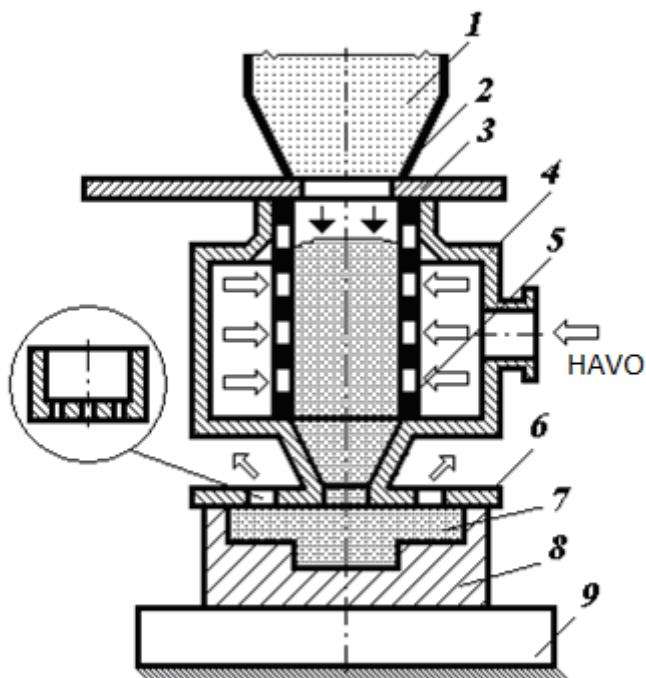


5.11.-rasm. Qumuloqtirgichni ishlash sxemasi:

1-cho'mich; 2- qoliplovchi er; 3-rotor; 4-kallak; 5-aralashma qutisi; 6-model; 7-opoka.

Uloqtiruvchi kallak qumuloqtiruvchini ishlash vaqtida bir tekisda opoka ustidagi maydon bo'ylab siljiydi va opokani maydoni va balandligiga bog'liq bo'lmagan holda aralashmani barcha qatlamlarini bir tekis zichlashishini ta'minlaydi.

Seriyaliva ommaviy ishlab chiqarishlarda shakllarni tayyorlash uchun qumsepuvchi va qumotuvchi mashinalar ishlatiladi (5.12.-rasm)



5.12.rasm. Qumotuvchi mashinani ishlash sxemasi:

1-shakillantiruvchi aralashma; 2-bunker; 3-shiber; 4-kallak; 5-gilza; 6-venta; 7-tayyorlangan o'zak; 8-o'zakli quti; 9-stol.

Qumsepuvchi ham, u bilan ishlash tamoyili o'xshash bo'lgan unumdorlikni ta'minlaydi, ammo aralashmani to'ldirishdagi zichligi katta emas.

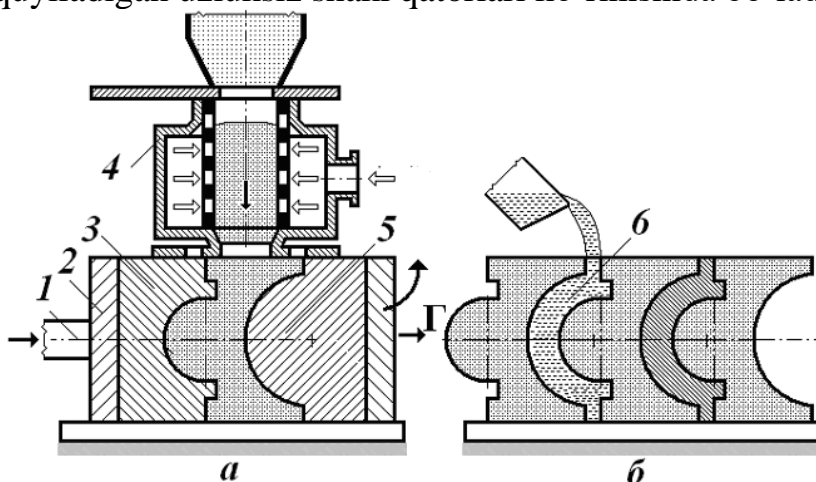
SHuning uchun bu mashinalar o'zaklar tayyorlashda ishlatiladi, chunki ularni mustahkamligi asosan qo'llanilayotgan mustaxkamligi asosan qo'llanilayotgan mustaxkamlovchilarga bog'liq va to'ldirish zichligiga bog'liq emas.

Qumotuvchi mashinalar qulayroq va unumdorroq, ularda siqilgan havo qumotish kallagi 4 ga kelib tushadi. Gilza 5 ni teshiklari bor devorchasidan o'tib, aralashmani o'zakli qutiga 8 (yoki opokaga) uloqtiradi. Havoni o'zakli qutidan chiqishi ventlar 6 orqali bo'ladi.

Avtomatik opokasiz shakllantirish cho'yan va po'latdan mayda quymalarni seriyali va ommaviy ishlab chiqarishda tayyorlash uchun qo'llaniladi.

Qumotuvchi kallak 4 (5.13.-rasm) modelli plitalar 3 va 5 orasidagi fazani shakllantiruvchi aralashma bilan to'ldirishni amalga oshiradi, va bunda birlamchi zichlaydi. YAkuniy zichlash chap modeli plita 3 ni presslissilindr 1 ta'sirida o'ngga siljishida ro'y beradi. SHakillantiruvchi aralashmani kerakli zichlashishiga erishilgach o'ng modeli plita yuqoriga chiqarib yuboriladi va porshen zichlangan aralashma to'pini

chapgga siljitadi, bunda u oldin olingan to'plarga tayanadi. To'pni yonmag'yon tomonlaridagi modellarni izlari shakl6 bo'shlig'ini tashkil etadi (5.13.yu-rasm), ular eritilgan metall quyiladigan uzluksiz shakl qatorlari ko'rinishida bo'ladi.

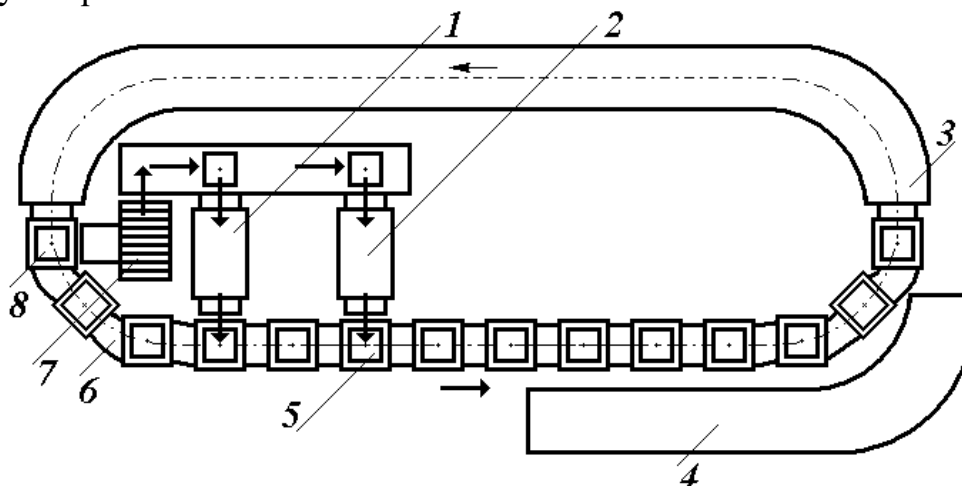


5.13.-rasm. Opokasiz shakllantirish sxemasi:
a- mashina sxemasi; b-quyish sxemasi; 1-presslissilindr; 2-pressli plita; 3,5-
modelli plita; 4-qumotuvchi kallak; 6-shakl bo'shlig'i;

Quyma qotgandan va sovigandan so'ng shaklni buziladi, shakllantiruvchi aralashmani qayta ishlatishga, quymalarni esa kesish bo'limlariga jo'nattiriladi.

Avtomatik shakllantiruvchi oqim

Zamonaviy quyuvssaxlarida shakllantiruvchi mashinalar yopiq konveyer atrofida joylashadi (5.14-rasm). Konveyer bir qator, transportyor 6 relesi bo'ylab harakatlanuvchi, aravachalardan iborat. Bo'sh opokalar chiqarib yuborish7 holatidan quyi 1 va yuqori 2 ni shakllantiruvchi mashinalarga uzatiladi. Quyi yarimshakllarni 180 ga aylantirib konveyerga uzatiladi, u erda ularga o'zaklar o'rnatiladi. Yuqori yarimshakllar 5 holatga o'tkaziladi va u erda shaklni yig'ish bajariladi. 4 uchastkada shaklga eritilgan metall quyish bajariladi, so'ngra ular konveyerni sovutuvchi qismi bo'ylab opokalar 7 ni chiqarib yuborish holatiga siljiydi. Bu erda quyma shakllar vibratsion to'rga o'rnatiladi, shakllantiruvchi aralashma buzilib to'r orasidan to'kiladi va to'rda quyma qoladi.



5.14.-rasm. Yopiq konveyerni ishlash sxemasi.

1-quyni shakllantiruvchi avtomat; 2- yuqorini shakllantiruvchi avtomat;
3-sovutuvchi qism; 4-shaklga quyish joyi; 5-shakllarni yig'ish joyi; 6-transporter;
7- opokalarni chiqarib yuborish joyi; 8-oravacha.

O'zaklarni tayyorlash

O'zaklarni modeli komplektni ishlab chiqarishda loyihalananadigan, maxsus o'zakli qutilarda bajariladi.

O'zakli qutini ichki bo'shlig'i o'zak va o'zakli belgilar konfiguratsiyasiga mos keladi, ular yordamida u shaklga o'rnatiladi va mahkamlanadi. O'zakli qutilar ochilmaydigan va tayyor o'zakni chiqarib olishini osonlashtirish uchun ochiladigan bo'lishi mumkin.

Donalab ishlab chiqarishda o'zaklar qo'lda yog'ochli o'zakli qutilarda tayyorlanadi. Kattaseriyali va ommaviy ishlab chiqarishda o'zaklar metall qutilarda odatiy shakllantiruvchi va maxsus o'zakli mashinalarda tayyorlanadi.

O'zaklarni tayyorlash jarayoni 3 ta ketma-ket bajariladigan operatsilardan iborat. Nam o'zakni shakllantirish, quritish, ishlov berish va bo'yash. Murakkab o'zaklarni bir-nechta alohida oddiy qismlardan tashkil etadi. Ular quritishdan so'ng turli hil sullarda elimlanadi yoki qotiriladi. Zamonaviy yiriksexlarda o'zaklar qumpurkovchi va qumotuvchi avtomatlardan iborat avtomatlashtirilgan chizqlarda tayyorlanadi, unda o'zaklarni tayyorlash bilan bir vaqtda ularni qizdirilgan metall qutilarda, sovuqqotuvchi qutilarda yoki SO₂ ni purkash orqali quritish nazarda tutiladi.

Ommaviy ishlab chiqarishda o'zaklarni qizitiladigan vositalar bo'yicha tayyorlash keng qo'llanilmoqda va o'zaklarni sovuq vositalar bo'yicha tayyorlash texnologiyasini asta sekin siqib chiqarmoqda. Qizitiladigan vositalarda o'zaklarni tayyorlash bog'lovchi sifatida sintetik smala qo'llaniladigan o'zakli aralashmani ishlatishga asoslangan. Bunday aralashma qizitilgan metall o'zakli qutiga purkaladi va u erda smolani qotishi ro'y beradi. Uzoq bo'lmagan ushlab turishdan so'ng o'zakni qutidan chiqarib olinadi. Bu usulda olingan o'zaklar yuqori mustaxkamlikka o'lchamlar aniqligiga gazo'tkazuvchanlikka ega.

O'zaklarni suyuq oynali, suyuqshishali aralashmalardan tayyorlash o'zakni uglekislotali gaz bilan purkash xisobiga amalga oshiriladi, bunda suyuqshishali kimyoviy qotishi kuzatiladi.

O'zaklarni tayyorlash uchun sovuqqotuvchi aralashmalarni ishlatilishi bog'lovchi sifatida sintetik smolani ishlatilishiga asoslangan, u o'zakli qutida katalizator bo'lishida me'yorli temperaturada qotadi.

Quymalarni sovitish chiqarib yuborish va tozalash

Quymalarni chiqarib yuborish temperaturasigacha sovitish bir necha daqiqadan bir necha sutka va haftalarga, quyma o'lchamlari va devorlari qalinligiga bog'liq holda, davom etadi. Quymalarni sovitish davomiyligini qisqartirish uchun majburiy sovitish usullari qo'llaniladi.

Quymalarni chiqarib yuborish titrovchi panjara orqali bajariladi bunda titrash ta'sirida shakllantiruvchi aralashmani buzilishi ro'y beradi.

O'zaklarni chiqarib yuborish titrovchi-pnevmatik yoki gidravlik qurilmalarda amalga oshiriladi.

Quymalardan quygichlarni, keluvchilarni, chiquvchilarni kesib olish amalga oshiriladi. U pnevmatik keskich diskali yoki pitali arralar va gazli kesish orqali amalga oshiriladi. Quymalarni qurumdan shakllantiruvchi o'zakli aralashmalar qoldiqlaridan tozalash ko'pincha pitrauloqtiruvchi yoki gidroqumoqimli kameralarda bajariladi.

Quymalarni olishni maxsus usullari

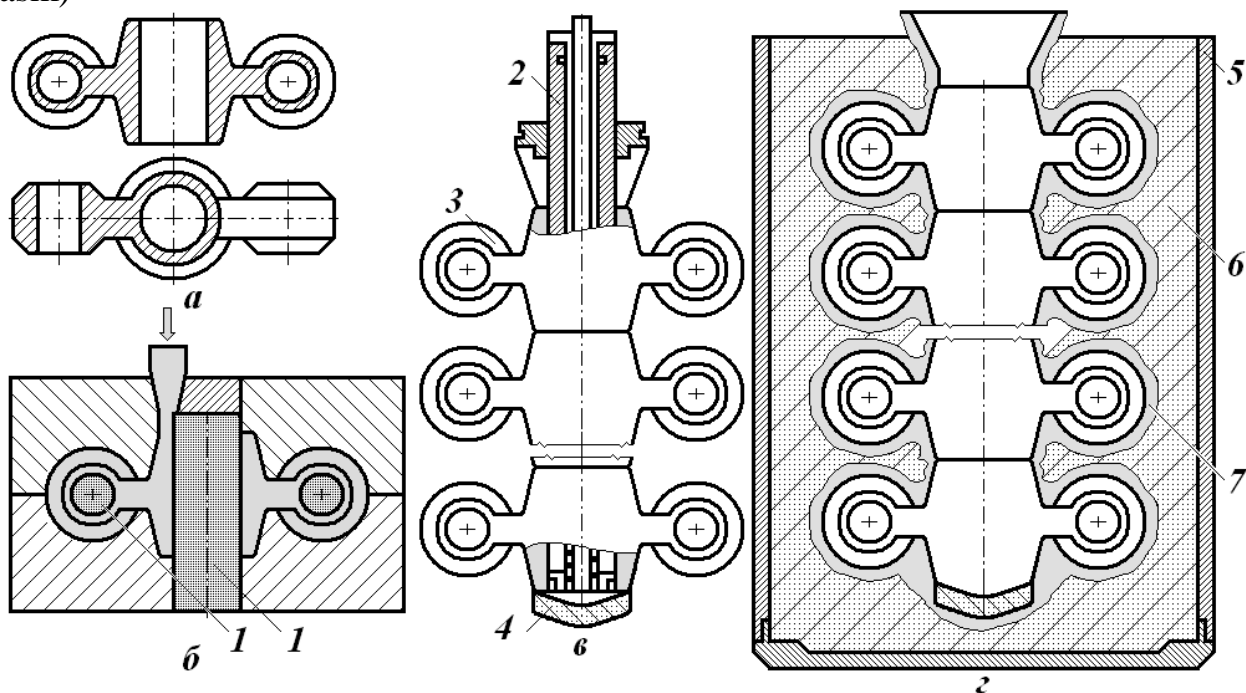
Bir martali qumli shakllarda quymalarni olinishi ko'pchilik xollarda zamonaviy texnika talablarini qoniqtirmaydi, chunki etarlicha yuqori o'lchamlar aniqligi va yuza sifatiga ega bo'lmaydi. Quyishni maxsus usullarini qo'llash quymalarni yuqori aniqlikda, yuzalarini kichik g'adir-budurligida, mexanik ishlov berishni minimal quyimlarida olish imkonini beradi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish. Eruvchan moddalar bo'yicha quyish jarayoni o'xshashi – voskli shakllantirish usuli to'rtming yildan ortiq ma'lum va badiy quyish usuli sifatida qo'llanib kelingan. Sanoatda rivojini u faqat o'tgan 100 yillikda oldi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish mohiyati oson eruvchan materialni (vosk, parafin, stearin) va maxsus, quyish shaklini olish modelga surtiladigan yuzlashtiruvchi materiallarni model tayyorlash uchun qo'llashda iborat.

Eruvchan modellar bo'yicha quymalarni tayyorlash texnologiyasi barcha asosiy operatsiyalarda, hamda modeli va shakllantiruvchi modellarni tarkibida katta miqdordagi variantlarga ega. Po'latli quymani eruvchi modellar bo'yicha olishni soddalashtirilgan sxemasi 5.15-rasmda keltirilga.

Ichki yuzasi katta aniqlikda bajarilgan ochiluvchi metalli press-shaklga katta bo'lmagan bosimda eritilgan oson eruvchi modeli tarkib (parafin, stearin, vosk yoki boshqa komponentlar aralashmasi) shibbalanadi, u sovitish va shakldan chiqarib olishdan so'ng quyish tizimi elementlariga, aniq o'lchamlar va yuqori yuza sifatiga ega modellar 3 xosil qiladi. Olingan modellar umumiy quyish tizimiga ega bloklarga yig'iladi (5.15, v-rasm)



5.15-rasm. Eruvchan modellar bo'yicha quyish orqali quymalarni tayyorlash sxemasi: a- quyma; b- modellarni tayyorlash; v-modellar bloki; g-ochilmaydigan shakl; 1-o'zaklar; 2-metalli yo'naltiruvchilar, 3-model, 4- qalpoqcha, 5-opoka, 6-to'ldiruvchi, 7-olovbardosh qobiq.

Bloklarga olovbardosh yuzlashtiruvchi materialni bir necha qatlami surtiladi (modellar blokini oraliq quritish va har bir qatlamga kvarsli qum sepish bilan eritmaga cho'ktirish orqali). Bloklarni qurishi va modeli tarkibni erigandan so'ng olovbardosh qobiq xosil bo'ladi-shakl7, uni onoka 5 ga joylashtiriladi uni mustaxkamligini oshirish uchun to'ldiruvchi 6 sepiladi, teshiladi va metall quyiladi (5.15,g-rasm). Metall qotgandan so'ng shakllar chiqariladi quymalar ustundan kesiladi va shakllar shakl qoldiqlaridan tozalanadi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish sanoatni ko'plab tarmoqlarida qora va rangli metallardan quymalar tayyorlashda qo'llaniladi. (5.16-rasm.) . ushbu quyish usuli mexnat sarfi katta va qimmatligiga qaramay ushbu usulni, qo'llanilishi keyinchalik mexanik ishlov berishsiz aniq quymalar olishda, murakkab va mexanik ishlov berishi ko'p bo'lgan detallarni tayyorlashda, qiyin ishlov beriladigan va qiyin eruvchan qotishmalarni qo'llashda o'zini oqlaydi.



5.16.-rasm. Eruvchi modellar bo'yicha tayyorlangan quymalar.

Bu usul yordamida aviatsiyali, gazli va bug'li trubinalarni ishchi g'ildiraklari va parraklari, jihozlarni murakkab detallari o'q otar qurol detallari, kesuvchi asbob avtomobillarni turli detallari (sharli barmoqlar, klapanlar koromislasi, uzatish qutilarini sanchiqlari) va boshqa ko'plab maxsulotlar tayyorlanadi.

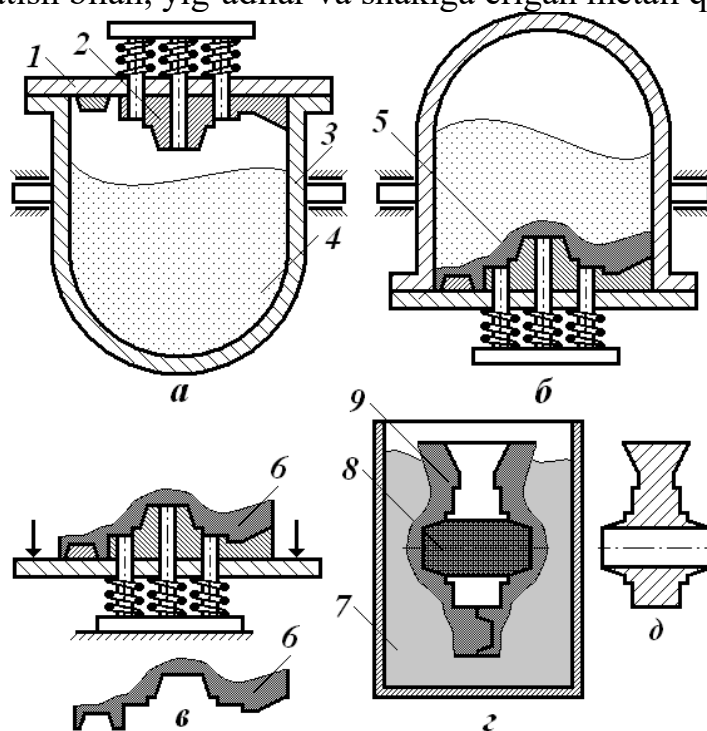
Qobiqli shaklga quyish. Qobiqli shakllarga quyish usuli shakillantiruvchi aralashmalar tarkibida maxsus bog'lovchilarni (termoryaktiv smolalar) ishlatishga asoslangan, ular qizitishda eriydi va so'ng temperatura oshishida qaytarmasiz qotadi va qum bilan mustaxkam qobiq xosil qiladi.

200-250⁰S gacha qizdirilgan metalli plita bilan quriq kvarsli qum va termoryaktiv smola kukunidan iborat shakillantiruvchi aralashma 4 bo'lgan burama bunker 3ni yopadi. (5.17-rasm).

Bunkerni 180 ga burilishida aralashma qatlamidagi va qizigan plitaga yotgan smola eriydi va qum zarrachalarini bog'laydi. Modelda qalinligi 5-15mm. bo'lgan yarimqattiq qobiq 5 xosil bo'ladi (qobiq qalinligi qizigan plitani shakillantiruvchi aralashma bilan kontaktdagi vaqtiga bog'liq bo'ladi). Bunker boshlang'ich xolatga

qaytariladi, plitani esa qobiq bilan birga bunkerdan echadilar va 2-3 daqiqaga pechga joylashtiriladi. U erda 280-350 S temperaturada qobiqni yakuniy qotishi ro'y beradi.

Olingan qobiq 6 ni modeli plitadan echib – bu quyimali shaklni yarmidir. Ikkinchi modeli plita yordamida shaklni boshqa yarmini oladi. Yarimshakllarni, ularda kerakli o'zaklarni o'rnatish bilan, yig'adilar va shaklga erigan metall quyadilar.



5.17. rasm. Qobiqli shakllarni tayyorlashni tamoilli sxemalari:

a- boshlang'ich holat; b- qobiqni olish; v – qobiqni echish; g-yig'ma shakl; d- quyma. 1-modelli plita, 2-model, 3-aylanuvchi bunker, 4-shakillantiruvchi aralashma, 5- qobiq, 6-yarimshakl, 7-to'ldirgich, 8-o'zak, 9-yig'ma shakl.

Metall quyilgandan va quyma qotgandan so'ng qobiqli shakl oson buziladi.

Qumli shakllarga quyishga qaraganda qobiqli shakllarga quyishni asosiy avzalliklari- yuqoriroq o'lcham aniqligi va quyma yuzalar sifati, shaklni yuqori gazo'tkazuvchanligi, shaklni tayyorlashdagi mexnat sarflarini kamayishi.

Usulni kamchiliklariga qimmat turuvchi materiallarni qo'llanilishini, quymalar o'lchamlari va massalarini cheklanganligi, qumni regeneratsiyasini qiyinchiligi, mexnatini past sanitar-gigienik sharoitlar.

Qobiqli shakllar rangdor metall qotishmalarida mayda va o'rtacha quyimalarni hamda javobgar cho'yanli quyimalarni tayyorlashda ishlatiladi. (qovurg'alissilindrlar, tirsakli va taqsimlanuvchi vallar va boshqalar).

Ko'p martali shakllarga quyish.

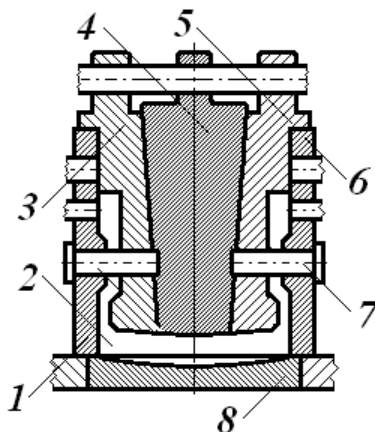
Bir martali shakllar bilan birga quyish ishlab chiqarishida doimiy shakllar – kokellar qo'llaniladi. Ular cho'yan po'lat, ba'zida esa rangli qotishmalardan tayyorlanadi.

Kokilga quyish. Kokilga quyishda tayyorlamalarni eritilgan metallni metalli ko'p marta ishlatiladigan shakllarga quyish orqali oladilar, ularni konstruksiyalari turli hil: ochilmaydigan va ochiladigan (vertikal, gorizonta va kombinatsiyalashgan ochilish

tekisliklari bilan). Ular biro'rinli va ko'po'rinli bo'lishi mumkin. Ochilish tekisliklari soni va ularni joylashuvi quyma detalni konfiguratsiyasi va quymani quyishdagi holatiga bog'liq bo'ladi. Kokilga quyishda quymalarni ichki bo'shliqlari ham bir martali qumli, ham doimiy metalli, shu jumladan ochiladigan o'zaklar bilan bajarilish mumkin.

5.18-rasmda quyma alyuminli porshenni olish uchun kokil konstruksiyasi keltirilgan. Kokil vertikal ochishga ega va ikkita yarimlar 1,6 va quyi plita 8 dan iborat. Porshenda teshiklar olish uchun metalli o'zaklar ishlatiladi. Bunda, agarda porshen barmoqlari 7 uchun yonbosh o'zaklar keyinchalik quymadan qiyinchiliksiz chiqarib olinishi mumkin bo'lsa, markazli o'zakni faqat u ochuvchan bo'lsa chiqarib olish mumkin. Quyma sovigach avval markaziy ponali qism 4 so'ngra esa yonboshlilari 3 va 5 chiqarib olinadi.

Kokilga quyish texnologiyasi qator xususiyatlarga ega. Quymani shakllanishi issiqlikni quymadan yuqori issiqlik o'tkazuvchanlikka ega metalli shakllarga jadalotqazish sharoitlarida boradi. Tez qotishi natijasida metall tuzilmasi maydadonali va zich bo'ladi. Va demak quymalar yuqori mexanik xossalari bilan olinadi.



5.18.rasm. alyuminli porshenni quyish uchun kokil konstruksiyasi:
1,6 – kokilni yarimtalari; 2-kokilni ichki bo'shlig'i; 3,4,5-metalli ochiluvchan o'zak; 7-yonboshli o'zak; 8-quyi plita.

Tez sovishi natijasida cho'yanli quymalar yuzasidasementit Fe_3C qatlami hosil bo'lishi mumkin va u mexanik ishlov berishni qiyinlashtiradi. Bunday qatlamni hosil bo'lishini oldini olish uchun cho'yanni oqarishini va kokilni qizishini oldini olishga imkon beruvchi ichki yuzalari teploizolyasion qoplama bilan qoplangan yuzlashtirilgan kokillardan foydalanish maqsadga muvofiq.

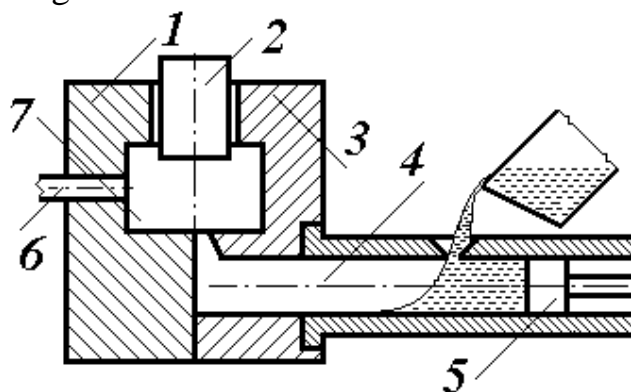
Kokil deyarli beriluvchan emas va quymani kirishishiga jadal qarshilik ko'rsatadi, bu esa ko'pchilik xollarda keyingi termik ishlov berishlarda echiladigan ichki kuchlanishlarni quymalarda kelib paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Kokilga quyish bilan barcha deyarli barcha qotishmalardan massasi bir necha kilogrammdan bir necha tonnagacha bo'lgan quymalarni olish mumkin. Kokilga quyish nisbatan past erish temperaturasi va yaxshi texnologik xossalarga ega bo'lgan alyuminli va magniyli qotishmalarda eng ko'p tadbir'ini topgan bu usul bilan avtomobillar bloklari kallaklari, porshenlar, moy nasoslar ko'rpuslari va boshqalar olinadi.

Qumli shallarga quyishga qaraganda kokilga quyish qator avzalliklarga ega quymalarni yuqoriroq mexanik xossalari, yuqoriroq o'lchamlar aniqligi va yuza sifati, yaxshilangan texnik iqtisodiy ko'rsatkichlar va mexnatni sanitar – gigienik sharoitlari.

Kokilga quyishning asosiy kamchiliklari – shaklni past turg'unligi va katta narxi, kokilni past to'ldiruvchanligi, ingichkadevorli quymalarni olishni qiyinchiligi yoki mumkin emasligi cho'yanda quymalarda oqarish xosil bo'lishi mumkinligi

Bosim ostida quyish. Bosim ostida quyish jarayoni mohiyati – shakldor quymalar eritilgan metall bilan majburan to'ldiriladigan metalli ochiladigan press-shakllarda olinadi. Bu konfiguratsiyasi bo'yicha murakkab quymalarni aniq o'lchamlarni yuzani yuqorisifatini, aniq konstruktiv elementlarni va tayyor teshiklarni olish imkonini beradi. Quymalardagi ichki bo'shliqlar va teshiklar metalli o'zaklar yordamida shakillantiriladi, qumli o'zaklarni qo'llash mumkin emas, chunki bosim ostida (100mPa va yuqori) shaklga o'zgartirilayotgan metall oqimi qumli o'zakni buzib yuborish mumkin. Bosim ostida quyish porshenli va kompressorli xarakatdagi maxsus mashinalarda amalga oshiriladi. Ulardan sovuq shibbalash kamerasiga ega porshenli turdagi mashinalar ko'proq qo'llaniladi.

Gorizontal siqish kamerasiga ega bunday mashinada quymalarni olishni tamoilli sxemasi 5.19.-rasmida keltirilgan.



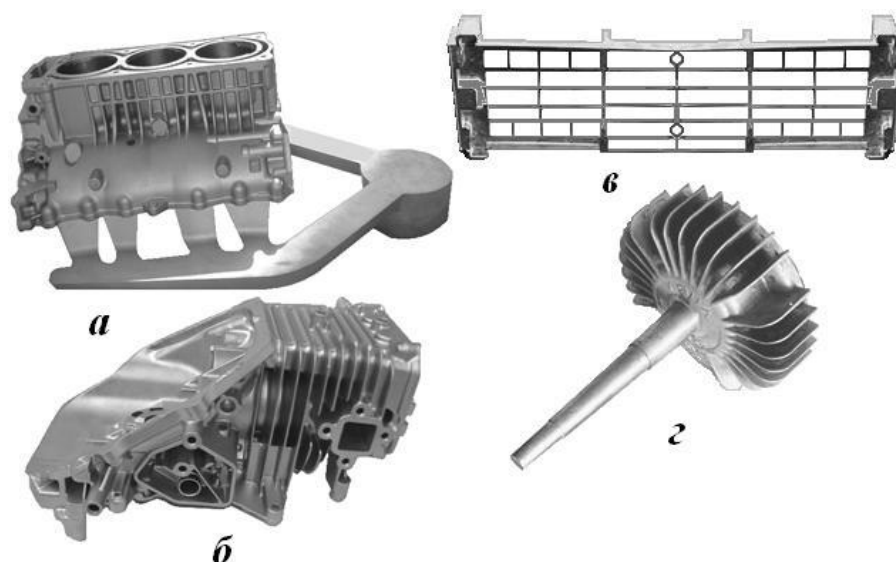
5.19.-rasm. Bosim ostida quyish sxemasi. 1-press-shaklni xarakatcha yarmi; 2-o'zak; 3- pressshaklni qo'zg'almas yarmi 4-siqish kamerasi; 5-porshen; 6-itargich; 7-press shakl bo'shlig'i.

Pressshakl ikki qismdan iborat: xarakatchan 1 va qo'zg'almas 3, ular katta kuch bilan bir-biriga yopishadilar.

Chiqarib olishni qulay qilish uchun o'zaklar odatda xarakatchan yarimda joylashadilar. Siqish kamerasiga suyuq metall quyiladi, u porshen 5 bilan press-shakl 7 bo'shlig'iga shibbalanadi. Metall qotgandan so'ng press -shakl ochiladi, itargich 6 quymani chiqaradi, press- shaklni yopadilar va jarayon qaytariladi.

Metall oqimi press-shakl bo'shlig'iga katta bosim va tezlikda uzatiladi, natijapda shakl bo'shlig'idan gazlar va xavo chiqib ketishiga ulgurmaydi. Bu quymali qatlam ostida g'ovaklarni xosil bo'lishiga olib keladi, bu esa keyinchalik yuqa teiperaturali termoishlovga yo'l qo'ymaydi.

Bosim ostida quyishni asosiy avzalliklari-olinadigan quymalarni o'lchamlari aniqligi va yuza sifatini yuqoriligi, ingichkadevorli quymalarni olish mumkinligi va quyish jarayonini yuqori unumdorligi, asosiy kamchiligi esa – quymalarni gazli g'ovakligi, cheklangan gabarit o'lchamlar, quyish temperaturasini oshishida press shaklni past turg'unligi.

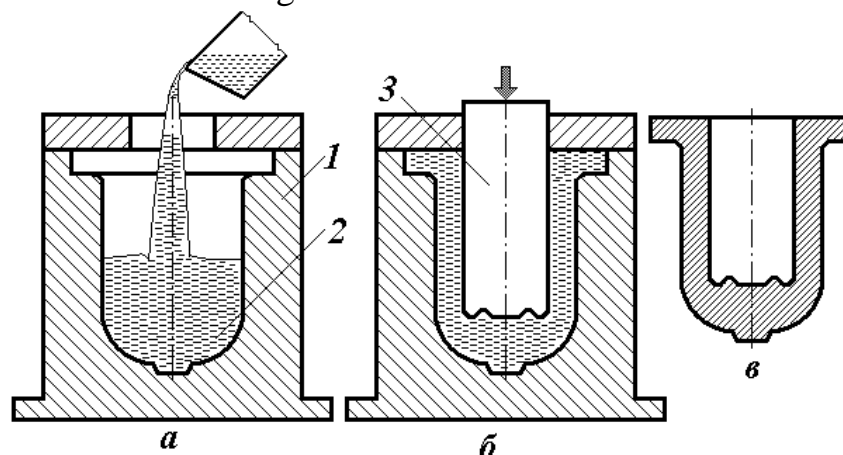


5.20-rasm. Bosim ostida quyish bilan olingan avtomobil detallari: a, b –silindrlar bloklari; v-radiator panjarasi; g-nasos parrakchasi.

Bosim ostida quyish rangli metallar qotishmalardan aniq ingichka devorli quymalarni elektrotexnika sanoati, aniq priborsozlik, avtomobil sanoatini (silindrlar bloki, korbyuratorlar korpusi, genaratorlar qopqoqlari, oyna ko'taruvchilarni barabanlari, panjaralar va boshqa detallar) seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarida qo'llaniladi. (5.20-rasm).

Oson eruvchan qotishmalardan tayyorlanadigan yirik ingichka devorli korpusli tayyorlamalarni yuqori zichligi va germetikligi past bosim ostida quyishni qo'llaganda olinadi.

Gazli va havoli g'ovaklarga ega bo'lmagan quymalarni olishda shuningdek suyuq shtamplash qo'llaniladi. mtritsa va xarakatchan puanson 3 dan tashkil topgan metalli press-shakl 1 ga suyuq metall 2 quyiladi (5.21-rasm). Puanson sekin metallga kiradi va uni shakl bo'shlig'iga bosishni amalga oshiriladi. Shakl devorlariga tegishida metall soviydi, qotadi va kichik plastik deformatsiyaga duchor bo'ladi, bu yuqorizichlikdagi va yuqorimechanik xossali detallari olishga olib keladi.

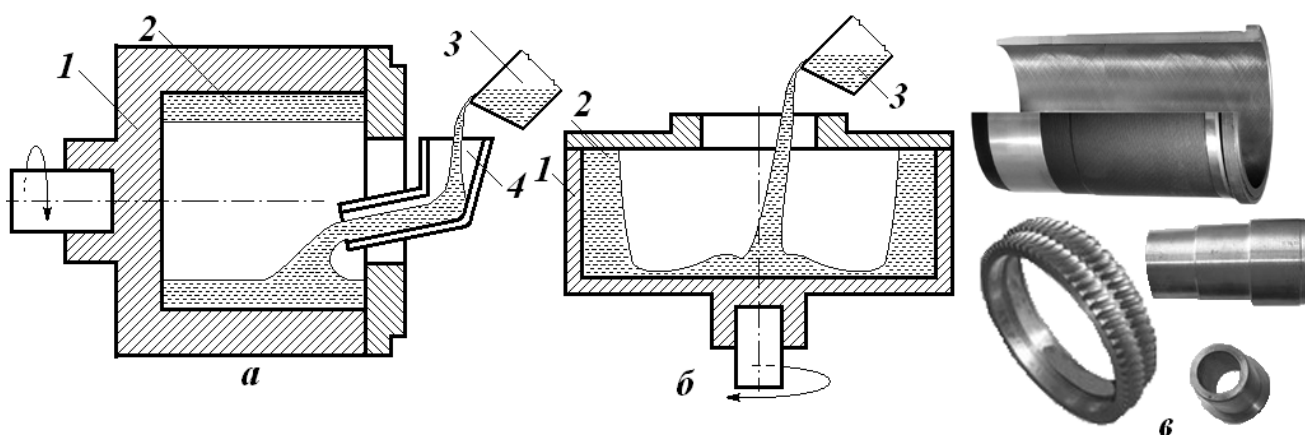


5.21-rasm. Suyuq metall dan tayyorlamalar shtamplash sxemasi: a –metallni quyish; b-metallni shakl bo'shlig'iga bosish; v-quyma; 1-press-shakl, 2-suyuq metall, 3-xarakatchan puanson.

Markazdan qochma quyish. Usulning mohiyati shundaki, eritilgan metall aylanayotgan shaklga quyiladi. Markazdan qochmakuch ta'sirida metall shaklni ichki yuzasi bo'yicha bir tekis taqsimlanadi, barcha bo'shliqlarni to'ldiradi va qotishi bilan quyma xosil qiladi.

Markazdan qochma kuchlar shakl devoridan boshlab metallni yo'naltirgan xolda qotishi uchun sharoitlar yaratadi, bunda quyma zichligi ortadi. Markazdan qochma quyishda engil no metall qo'shimchalar ichki yuzaga siqib chiqariladi, u erda yig'ilib mexanik ishlov berishda olib tashlanadi.

Shakl aylanish o'qini xolatiga bog'liq holda markazdan qochma mashinalar gorizontalli, vertikalli (5.22-rasm), ba'zi hollarda esa qiya aylanish o'qili mashinalarga bo'linadilar. Vertikal aylanish o'qili mashinalarni ishlatishda quyma parabolik ichki yuzaga ega bo'lishi mumkin, chunki markazdan qochma kuchlardan tashqari detallga og'irlik kuchi ham ta'sir ko'rsatadi. Bu mashinalari kichik balandlikka ega quymalar (qisqa vtulkalar, xalqalar va boshqa tayyorlamalar) olinadi.



5.22-rasm. Markazdan qochma quyish sxemalari: a – aylanish o'qi gorizontall mashinalarda: b – aylanish o'qi vertikal mashinalarda: v-quymalar misollari; 1-shakl, 2-suyuq metall, 3- cho'mich, 4- quyiladigan qobiq.

Olinadigan quymalarni sifati shaklni aylanish tezligiga bog'liq bo'ladi. SHakl aylanishlarini kichik chastotalarida quymalar past zichlikda olinadi, metall no metall qo'shimchalardan yomon tozalanadi, ajuda tez aylanishida likvatsiya ortadi, quymani me'yorli qotish jarayoni buziladi.

Amaliyotda shaklni aylanishlar sonini hisoblashda odatda L.S. Konstantinov formulasidan foydalaniladi: $n = \frac{5520}{\rho r}$;

bu erda n-shaklni aylanish chastotasi, r-qotishma zichligi: -shaklni ichki radiusi sm.

Markazdanqochma quyish usulini asosiy avzalliklari-yuqori sifatdagi (zichli, maydadonali tuzilma) quymalar olish,ssilindrik teshiklarni shakllantirish uchun o'zaklarni bo'lmasligi, quygichlar va keluvchilarda metall iqtisodi. Markazdan qochma usulda quyishni asosiy kamchiliklari - markazdan qochma kuch ta'sirida qotishmalarning likvatsiyasi va ichki o'lchamlar uchun katta mexanik ishlov berish quyimlari.

Markazdan qochma quyish aylanma jism shakliga ega (silindrlar, vtulkalar, silindr gilzalari) ega quymalarni va murakkab konfiguratsiyali shakldor quymalarni olishda qo'llaniladi.

Keltirilgan quyish usullaridan tashqari hozirgi vaqtda boshqa usullar ham qo'llaniladi: uzluksiz quyish, elektroshlakli quyish, past bosim ostida quyish, rostlanadigan bosim ostida quyish, vakuumli so'rib olish bilan quyish va boshqa usullar, ularni har biri o'z xususiyatlariga va qo'lanish yo'nalishlariga ega va ular tayyorlamani olish usulini tanlashda asosiy omillar hisoblanadi.

Turli hil qotishmalardan quyma tayyorlash.

Cho'yandan quyma ishlab chiqarish.

Cho'yan-temir va uglerod (2,14%-6,67%) asosidagi qotishma bo'lib, odatda unda kremniy, marganets, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlarni qo'shimchalari bo'ladi. Amalda cho'yan taxminan 3,5-4% uglerodga ega.

Uglerod cho'yanda kimyoviy bog'langan holatda sementit ko'rinishida (Fe_3C) va erkin holatda grafit qo'shimchalari ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bunga bog'liq holda cho'yanlarni ikki guruhga ajratish mumkin.

Birinchi guruhga barcha uglerodlari sementitda bo'lgan oq cho'yanlar kiradilar. Oq cho'yanlarni tuzilmasi "temir – uglerod" holat diagrammasiga mos keladi. Ular yuqori qattqlik va yuqori mo'rtlikka ega va amaliyotda sanoatda deyarli ishlatilmaydi, ba'zi alohida maxsus hollar ko'pincha bolg'alanadigan cho'yandan quyma olish bundan mustasno. Ikkinchi guruh – bu grafitga ega cho'yanlar, ularda barcha uglerod yoki juda bo'lmasa uni bir qismi erkin holatda – grafitli qo'shimchalar ko'rinishida bo'ladi. Ularga grafitli qo'shimchalarni shakllari bilan ajraladigan va xossalari bo'yicha sezilarli farqlanadigan kulrang, bolg'alanadigan va yuqori mustaxkamli cho'yanlar kiradi.

Kulrang cho'yan quyma tayyorlashda eng arzon va ko'p tarqalgan material hisoblanadi. U yaxshi quychanlik xossalariga (yuqori suyuq oquvchanlik va kichik kirishish – 1%) ega, bu esa undan eng murakkab konfiguratsiyadagi quymalarni olish imkonini beradi.

Kulrang cho'yan tuzilmasi metanli cho'yan va plastina shakliga ega grafit qo'shimchalaridan iborat. Kulrang cho'yanni metalli asosi ferritli ferrit – perlitli va perlitli bo'lishi mumkin (5.23 – rasm).



5.23 – rasm. Kulrang cho'yanni mikro tuzilmasi: a – ferritli, b – ferrit – perlitli, v – perlitli, 1 – ferrit; 2 – plastinkali grafit; 3 – perlit.

Kulrang cho'yanni mexanik xossalari metal donalari kattaligiga grafit qo'shimchalarini o'lchamlari va taqsimlanish tasniflari, hamda umumiy, bog'langan va erkin uglerodlarni o'zaro nisbatiga bog'liq. Grafit plastinkalari metall massasida qirishlarday bo'ladi va ichki darzlar kabi ta'sir qiladi. Shuning uchun kulrang cho'yan cho'zilishga yuqori mustaxkamlikka (siqilishga mustaxkamlik cho'zilishga qaraganda ikki marta yuqori) va kichik plastiklikka ega. Past plastikli bunday cho'yan zarbali yuklamalarda ishlaydigan mashina detallari uchun qo'llanilmaydi.

Ammo kulrang cho'yan tashqi qirishlarga sezgir emas, titrashni yaxshi so'ndiradi, yuqori antifreksion xossalarga ega, kesish bilan oson ishlov beriladi, ularni hammasi uni siqiluvchan yuklamalarga duchor bo'luvchi detallarni (metal qirquvchi dastgohlarni staninalari va korpusli detallari, reduktorlar va uzatmalar qutilari korpuslari) tayyorlashda ishlatish imkonini beradi.

Kulrang cho'yan SCH10 – SCH45 ko'rinishida belgilanadi. Harflar bu qotishmani kulrang cho'yanlarga tegishli ekanligini belgilaydi, sonlar esa uzilishga vaqtinchalik qarshilikni MPa ni o'ndan bir ulushlarda ko'rsatadi.

Kulrang cho'yanni tuzilmasini aniqlovchi muhim omillar bo'lib quymani sovish tezligi va cho'yanni kimyoviy tarkibi hisoblanadi.

Cho'yanni sovitish tezligini oshirilishi sementitni miqdorini oshishiga olib keladi. Buning natijasida bitta quymani o'zida cho'yanni tuzilmasi odatda, kimyoviy tarkibini bir xil bo'lisiga qaramay, har xil bo'ladi. Shuning uchun turli xil qalinlikka ega devorli quymalar bir xil kimyoviy tarkibda har xil xossalarga ega bo'ladi.

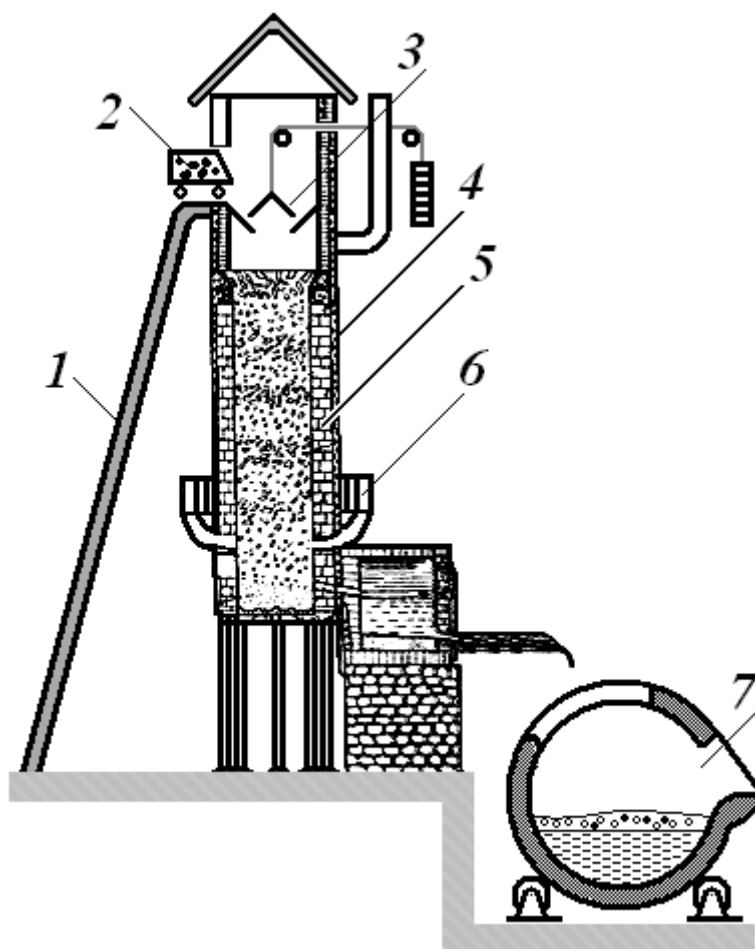
Cho'yanni grafitizatsiyalash jarayoniga ta'sir qiluvchi ikkinchi omil uni kimyoviy tartibidir. Uglerod va kremniy cho'yanni grafitizatsiyalashga yordam beradi. Ularga o'xshash ba'zi ligerlangan elementlar masalan nikel ta'sir qiladi. Oltinugurt va xrom cho'yanni grafitizatsiyalashga to'sqinlik qiladi, shunday ta'sirni vannadiy va molibden ko'rsatadilar.

Shunday qilib quymani sovush tezligini va cho'yanni kimyoviy tarkibini rostlash orqali turli qalinlikdagi devorlarga ega quymalarda cho'yanni kerakli tuzilmasini olish mumkin.

Kulrang cho'yanni mexanik xossalarini modifikatsiyalash va legerlash bilan olish mumkin. Modifikatsiyalashda suyuq cho'yan bo'lgan cho'michga maydalangan modifikatorni (ferrosilitsiy, silikokalsiy, silikoalyuminiy) oz miqdorda qo'shiladi. Bu quyma tuzilmasidagi donalarni maydalashga va uni mexanik xossalarini yaxshilanishiga olib keladi. Legerlashda eritilgan cho'yanga maxsus legerlovchi elementlar (xrom, nikel, mis, titan va boshqalar) kiritiladi, ular cho'yan kimyoviy tarkibini va demak xossasini ham o'zgartiradilar.

Cho'yanni eritish. Kulrang cho'yanni eritish uchun vagrankalar, indutsion va elektr yoyli pechlar qo'llaniladi.

Vagranka – shaxta ko'rinishidagi pech bo'lib (5.24 – rasm), po'lat qobiq 4 ga ega bo'lib, uni ichi olovbardosh material bilan futerlangan. Melalli shixta quyma va qayta ishlangan domnali cho'yanlar, cho'yanli va metal chiqindisi o'zini ishlab chiqarish chiqindilari, qirindilar, ferro qotishmalar, koks va flyuslardan iborat. Koks furma 6 orqali vagrankaga purkaladigan havo oqimida yonadi va metallic shixtani eritadi. Suyuq cho'yan uzluksiz oqim bilan vagranka oldida o'rnatilgan yig'uvchiga oqib tushadi. Flyus sifatida odatda ohakdan foydalaniladi.



5.24 – rasm. Vagranka sxemasi.

1 – ko'targich; 2 – shixtali skip; 3 – soluvchi mexanizm; 4 – po'lat qobiq; 5 – futerovka; 6 – furma; 7 – yig'uvchi.

Hozirgi vaqtda zamonaviy quyish sexlarida cho'yanni eritish uchun induksion va elektroyoyli pechlar keng ishlatiladi, ular cho'yan sifatini yaxshilash va shixtada arzon va tanqis bo'lmagan metallarni ulushini oshirish hisobiga uni narxini pasaytirish imkonini beradilar.

Yuqori mustaxkamli cho'yanlardan quymalar olish.

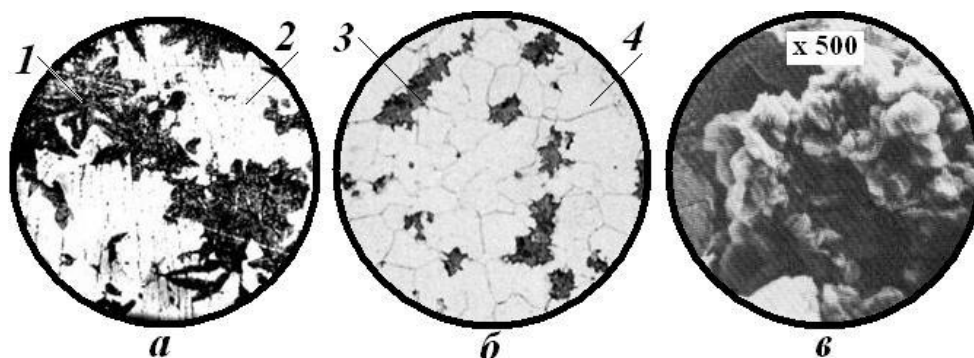
Yuqori mustaxkamli cho'yanlarning tasnifli xususiyati grafitni sharsimon shaklidir (5.25 a,b – rasmlar), ular suyuq cho'yanga kam uchraydigan metallar magniy yoki magniy asosidagi qotishmalarga ega modifikatorlarni kiritishda hosil bo'ladilar. Sharsimon qo'shimchalar quymalarni mustaxkamligi va plastikligini ortishini ta'minlaydilar, chunki plastinkalilariga ko'ra, cho'yan metalli asosini kam darajada bo'shashtiradilar. Cho'yan tuzilmasida sharsimon grafitni shakllantirish uchun o'zlashtirilgan modifikator miqdori 0.03% dan ortiq bo'lishi kerak. Modifikatorni kam qoldiq miqdorida vermikulyar grafitli cho'yan hosil bo'ladi (5.25,v – rasm).

Metalli asosida yuqori mustaxkamli cho'yan ferritli, ferrit – perlitli, perlitli bo'lishi mumkin. Yuqori mustaxkamli cho'yan xususiyati bilan po'lat xususiyatiga yaqinlashadi. Ular quyidagi xususiyatlarga ega: mustaxkamlik, plastiklik va ishqalanishga chidamlilik, yaxshi korroziya bardoshlilik va ular javobgarligi yuqori bo'lgan detallarni tayyorlashda qo'llaniladi, yuqori statik va dinamik kuchlanishda ishlovchi.

Cho'yan strukturasi qoldiq modifikatorni miqdori 0.03% dankam bo'lib, doimo sharsimon grafitni tashkil qiladi. Ammo uni asosiy massasi chuvalchangsimon ko'rinishda bo'ladi.

Vermikulyar ko'rinishli cho'yan markalanadi CHVG 30, CHVG35, CHVG40, CHVG45 bu yerda harflar cho'yanni vermikulyar grafitligini, raqamlar esa vaqtinchalik cho'zilishdagi mustaxkamligini bildiradi.

Bolg'alanuvchi cho'yan qotishmasini olish. Bolg'alanuvchi cho'yanni strukturasi paxta shaklida bo'lib (5.26 – rasm), oq cho'yanni uzoq vaqt kuydirish natijasida olinadi.



5.26 – rasm. Oq cho'yan (a) va bolg'alanuvchi (b,v) mikrostrukturallari: 1 – perlit; 2 – sementit; 3 – grafit; 4 – ferlit.

Bolg'alanuvchi cho'yan quymasini olish jarayoni ikki etapdan iborat: oq cho'yandan quyma olish, oq cho'yanni quymasini kuydirish.

1. Oq cho'yandan quyma olish jarayonida ya'ni past quyma ko'rsatkichga ega (katta bo'lmagan suyuq oquvchanlik – 2%) zudlik bilan qurilma kiritkich shaklini ta'minlagich kanallarni, sovitgichni tez – tez nazorat qilish kerak.

2. Oq cho'yan quymasi maxsus idishga yuklanib uzoq vaqt kuydirish uchun taxminan 1000⁰ S atrofida sementit parchalanib uglerod kuyadi (paxta shaklidagi grafit).

Bolg'alanuvchi cho'yan metalli asosi ferritli yoki perlitli bo'lib, kuydirishda sovitish rejimiga bo'g'liq bo'ladi.

Metalli asosga grafitni qo'shish ixcham paxtasimon shaklga ega, qo'shimchalarning miqdori katta emas. Buning natijasida bolg'alanuvchi cho'yan kulrang cho'yanga qaraganda nisbatan mustaxkamliroq va sezilarli darajada ko'proq plastik. Ammo "bolg'alanadigan" cho'yanlar nomi shartli hisoblanadi. Bolg'alanadigan cho'yanlardan maxsulotlarni faqat quyisg orqali olish mumkin, bu cho'yanlarni bolg'alash mumkin emas – ular yetarlicha plastik emas. Bolg'alanadigan cho'yanni belgilanishida harflar qotishmani bolg'alanadigan cho'yanlarga tegishli ekanligini ko'rsatadi,sonlar esa cho'zilishdagi vaqtinchalik qarshilikni anglatadi (KCH35,KCH37 va boshqalar).

Quymalarni po'latdan tayyorlash. Po'lat cho'yanga nisbatan qiyinroq quyuluvchan metal hisoblanadi, u tayyorlamalar tayyorlash uchun qo'shimcha xarajatlar va kuchlarni talab etadi. Po'lat nisbatan yuqoriroq erish temperaturasiga ega uni quyuvchanlik xossalari sezilarli yomon: suyuq oquvchanligi pastroq, bu ingichkadevorli quymalarni olishda muommolar tug'diradi, kirishish ikki marta ko'p, buning oqibatida

quymali shakllarda og'irligi qator hollarda quyma og'irligiga (ba'zida hatto yuqori) teng massivli keruvchilarni o'rnatishni nazarda tutadi.

Shunga qaramay detal yuqori mexanik xossalarga – mustaxkamlik, plastiklik, zarbiy qovushqoqlikka ega bo'lishi zarur bo'lganda quymalarni faqat po'latdan tayyorlashga to'g'ri keladi. Po'latli quyma po'latli bolg'alangan detallarga mexanik xossalari bo'yicha bas kela olmaydi. Ammo quyish yordamida qandaydir boshqa usul bilan qiyin yoki olinishi mumkin bo'lmagan juda murakkab shakldagi, ichki bo'shliqlar bilan, qovurg'alar, o'zgaruvchan qalinlikdagi devorli detallarni olish mumkin. Quymalarni tayyorlash uchun uglerodli va legerlangan po'latlar ishlatiladi. Quymalarda uglerodli po'latlar 0,15 – 0,55% uglerodga egalar va mos ravishda 15L, 25L va hakazo belgilanadilar, bu yerda 15, 25 – protsentni yuzdan bir ulushlarida uglerodni miqdori (0,15%, 0,25%), L – quyilgan legerlangan po'latlar ulardagi legerlovchi modddalarni yig'ma miqdoriga qarab past legerlangan, o'rtacha legerlangan va yuqori legerlanganlarga bo'linadilar. Past legerlangan po'latlar cho'yanlarga nisbatan yuqoriroq mexanik xossalarga ega quymalar olishda ishlatiladilar, o'rtacha – va yuqori legerlanganlari – alohida fizik – kimyoviy xossali quymalar uchun legerlangan po'latlarkonstruksion po'latlarga o'xshash belgilanadi, masalan, 15A18H9TL, bu yerda protsentni yuzli ulushlarda uglerod miqdori (0,15%, xrom – 18%, nikel – 9%, titan – 1% gacha, L – quyilgan).

Alyuminli qotishmalardan quymalar ishlab chiqarish. Quyiladigan alyumin qotishmalar bir necha guruhlariga bo'linadilar, ulardan eng muhimi bo'lib, Al – Si (silyuminlar) tizimi asosidagi qotishmalar hisoblanadi. Ular yuqori suyuq oquvchanlikka, kichik kirishishga ega, issiq va sovuq darzlarni hosil bo'lishiga moyil emaslar.

Quyiladigan alyuminli qotishmalarni belgilanishi – AK9, AK12, AK5M2 va boshqalar buyerda A – ushbu qotishmani alyuminli qotishmalarga tegishli ekanligini ko'rsatadi, K – kremniy, M – mis, Mg – magniy, N – nikel va boshqa harflar qotishmaga kiruvchi elementlarni bildiradilar, harf ketida turadigan sonlar ushbu elementni qotishmadagi o'rtacha foizli miqdorini bildiradi.

Alyuminli qotishmalar kislotalanish va gazga to'yinishga moyil bo'ladilar, shuning uchun ularni eritish induksion pechlarda yoki qarshilik pechlarda flyus qatlami ostida amalgam oshiriladi. Shaklga metallni quyishdan oldin alyumin qotishmalar geksoxloretan, ba'zida xlor (alohida hollarda vakum ishlatiladi) bilan rafiniatsiya qilinadi, bu eritmadan vodorot va nometall qo'shimchalarni chiqarish orqali qotishmani mexanik xossalarini oshiradi.

Alyuminli qotishmalardan quymalar ko'pchilik hollarda koklga quyish yoki bosim ostida, ayrim hollarda qumli shakllarda olinadi. Eritilgan metall shakl bo'shlig'iga kengayuvchi quygichli tizimlar orqali keltiriladi. Bunda shaklni metall bilan to'ldirish quyidan quyish (sifonli quyish) orqali tinch amalgam oshirilishi nazarda tutiladi. Alyuminli qotishmalar katta kirishishga egalar, shuning uchun hamma issiqlik qismlarga kirishishli g'ovaklarni hosil bo'lishini oldini oladigan kiruvchilar o'rnatiladi.

Alyuminli qotishmalardan quymalar samaliyotsozlik, avtomobilsozlik, priborsozlik, elektrotexnika sanoati va boshqa joylarda keng ishlatiladi.

Magiyli qotishmalardan quymalar ishlab chiqarish

Kimyoviy tarkibiga ko'ra quyiladigan magniyli qotishmalar qator guruxlarga bo'linadi, ulardan eng ko'p ishlatiladigani magniy – alyuminiy-rux tizimi asosidagi qotishmalardir unda asosiy legirlovchi element bo'lib alyuminiy hisoblanadi va u qotishmalarni mexanik va quyuluvchanlik xossalariiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Quyiladigan magniyli qotishmalarni belgilanishi-ML1 -ML19 bu erda xarflar ushbu qotishmani quyuluvchi magnili qotishmalarga tegishli ekanligini bildirsa raqamlar-qotishmani tartib nomerini bildiradi. Magniyli qotishmalar kichik solishtirma og'irlikka yuqori mexanik xossalarga ega, zarbali va tirovchi yuklamalarni yaxshi ko'taradi, kesish bilan oson ishlanadi. Mustaxkamlovchi termik ishlov berish ularni mexanik xossalariini keskin oshiradi.

Magnili qotishmalar oson kislotalanadi, vodorodni eritadi va eritishda shaklga quyishda o'z o'zidan yonib ketishga moyil. SHuning uchun ularni eritishni xlorli flyuslar qatlami ostida yoki ximoyalovchi gazlar muhitida amalga oshiriladi. Quyishda magniy oqimiga oltingugur kukuni sepiladi va u suyuq metallni xavo bilan kontaktini oldini oladi. SHakllantiruvchi aralashmaga albatta borli kislota va kukunsimon oltingugurt qo'shiladi. Quyish jarayonida oltingugurt yonib ketib shaklda himoya atmosferasini tashkil etadi.

Borli kislota shakl va o'zaklarni quritishda qum bilan birga yaltiroq qatlam hosil qiladi, u qotishmani shakl namligi bilan tegib ketishini odini oladi.

Magili qotishmalar past quyuvchanlik xususiyatlariga ega – past suyuq oquvchanlik, yuqori kirishishlik, darzlar xosil bo'lishiga moyillar. Quyma olish uchun kokilga quyish, qumli shakllar va boshqa usullar qo'llaniladi. Krishish g'ovaklari va bo'shliqlarini hosil bo'lishini oldini olish uchun shklarda chilar, ta'minlovchilar va sovutgichlarni o'rnatish nazarda tutiladi.

Mis qotishmalaridan quyma ishlab chiqarish. Toza mis yuqori issiq va elektr o'tkazuvchanlikka plastiklikka, ammo katta bo'lmagan mustaxkamlikka ega. Quymalar tayyorlash uchun u ishlatilmaydi, mis qotishmalari: bronzalar va latunlar ishlatiladi.

Bronzalar-bu misni qalay va boshqa elementlar bilanqotishmasidir ularning miqdoriga ko'ra bronzalar qalayli va qalaysizlarga bo'linadilar. Ma'lumroq va kerakli material bo'li qalayli bronza xisoblanadi, ular yuqori antifriksion xossalarga, korozzion turg'unlikka, eyilishga qarshilikka ega va sirpanish podshipniklari vtulkalar, chervyakli g'ildiraklar va boshqa maxsulotlar uchun ajoyib material xisoblanadi. Ammo qalayni tanqisligi sababli, qalayli bronzalar ko'pincha boshqalari – alyuminli, marganetsli, berillili va boshqa maxsus bronzalarga almashtiriladi.

Latunlar – bu misni yuqori texnologik mexanik va korozzion turg'unlikka ega rux va boshqa elementlar bilan qotishmasidir. Ulardan kemasozlikda, podshipniklarni vtulka separatorlarini, chervyak vintlari va boshqa maxsulotlarni tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Quyiladigan bronzalar va latunlarning belgilanishi mos xolda "BR" yoki "L" xarflari bilan boshlanadi. Ulardan so'ng qotishma tarkibga qanday elementlar kirishini ko'rsatuvchi xarflar va xarflardan keyingi raqamlar-qotishmadagi ushbu elementlarning foizli miqdori.

Elementlarni quydagicha belgilanishi qabul qilingan: O – qalay, A-alyuminiy, S-rux, K-kremniy, F-fosfor, S-qo'rg'oshin, J-temir, NS-marganets. Masalan BRO5S5S5-bunda qalay rux va qo'rg'oshin 5%dan qolgan mis.

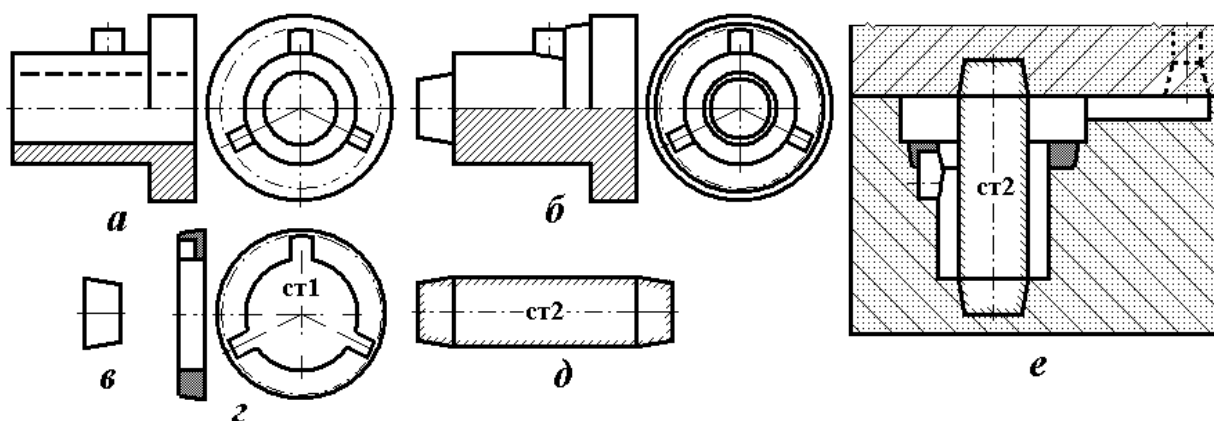
Misli qotishmalar yaxshi suyuqoquvchanlikka, etarlicha yuqorikirishishga ega bu shaklda kirishishli g'ovaklar va bo'shliqlar xosil bo'lishini oldini olish uchun keluvchilar yoki ta'minlovchilarni o'rnatish kerakligini ko'rsatadi. Misli qotishmalarni eritish uchun induksion tigelli va kanalli pechlar qo'llaniladi. unda jarayon suyuq metallni kislotalanishi va gazga to'yinishi oldini olish uchun pistako'mir qatlami ostida olib boriladi. Misli qotishmalardan quymalar qumli shakllarga, qobiqli shakllarga, kokilga, bosim ostida, markazdan qochma quyish usullarida tayyorlanadi.

Quymalarni loyihalashni texnologik tamoyillari

Quyma detal konstruksiyasi berilgan massada detallni yuqori darajadagi mexanik va ekspluatatsion xususiyatlarini, konfiguratsiyalar, o'lchamlar aniqligi quyma tayyorlamani tayyorlash va uni kesib ishlashni texnologiyaviyligini ta'minlash kerak. Quyma detallarni texnologiyaviy konstruksiyalarda quyish vositalari va quymalari o'zini tayyorlashni osonlashtiruvchi oddiy, to'g'richizikli konturlar bo'lishi nazarda tutilishi kerak. Quyma detal konstruksiyasini ishlab chiqishda odatda uni ishlanuvchanlik nuqtainazardan teng bo'lgan bir necha variantlarda loyihalashda erishiladi. Ammo bu variantlar quyish ishlab chiqarish xususiyatini belgilab beruvchi quymalarni tayyorlash murakkabligi bo'yicha sezilarli farq qilish mumkin.

Quyma konfiguratsiyasi shakllantirish jarayoni mexnat sig'imiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Detailni flanets, bikirlik qovurg'asi kabi boshqa chiqib turuvchi qismlarini loyihalashda modelni shakldan chiqarib olishda osonlashtirish nazarda tutilish kerak.

5.27,a-rasmda chiqib turuvchi qismlari 120° burchak ostida joylashgan quyma ko'rsatilgan. Bunday detailni shakllantirish mayda seriyali ishlab chiqarishda olib qo'yiladigan qismlarga ega model bo'yicha, yirik seriyali ishlab chiqarishda esa tashqi o'zaklar bilan amalga oshirilishi mumkin.

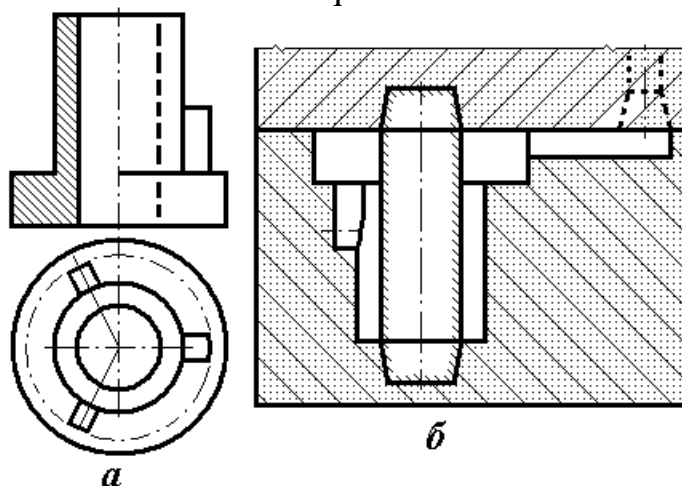


5.27-rasm. Tashqi o'zak bilan shakllantiruvchi texnologiyasi: a - quyma; b- quym modeli; v-yuqori modeli ; g-o'zak 1; d-o'zak2; e-yig'ma quyma shakl.

Bunday quymani tayyorlash uchun qo'shimcha xalqali tashqi o'zak (5.27, g-rasm) tayyorlash zarur bo'ladi va u modelni belgili qismlari (5.27,e rasm) xosil qilgan shakl bo'shlig'iga o'rnatiladi.

5.28-rasmda ko'rsatilgandek detal chiquvchilarini shaklini o'zgartirish detailni ishlash qobiliyatini yomonlashtirmaydi, ammo biroz uni og'irligini oshiradi. Agarda

og'irlikni bunday oshishi mumkin bo'lsa, u xolda o'zgartirilgan konstruksiya maqsadga muvofiqroq chunki uni shakllantirish soddaroq.



5.28-rasm. Chiquvchilari konstruksiyasi o'zgartirilgan detal.
a - chiquvchilari shakli o'zgartirilgan quyma detal; b – quymali shakl qirqimi.

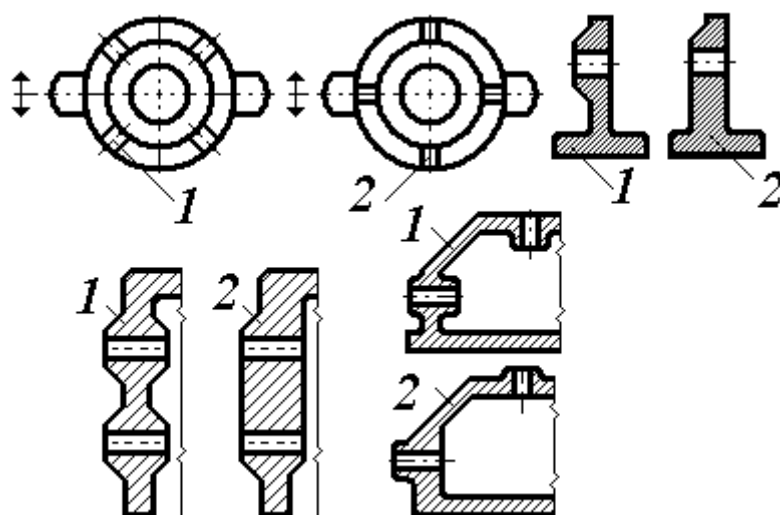
Flanets va chiquvchi element orasidagi tortilishni yo'qligi modelni shakldan erkin chiqarib olish imkonini beradi.

Bunday o'zgartirishlar boltlar kallagi, gaykalar va boshqa kranshteynlar flanetslari, karterlar va boshqa korpusli detallarda joylashgan chiqishlar ustida amalga oshiriladi (5.29-rasm).

Quyma detalni noratsional konstruksiyasi modelini tayyorlashdagi mexnat sig'imini oshiradi. SHakllantiruvchi va o'zakli aralashmalarni oshiqcha xarajatiga olib keladi, shakllantirish jarayonini murakkablashtiriladi.

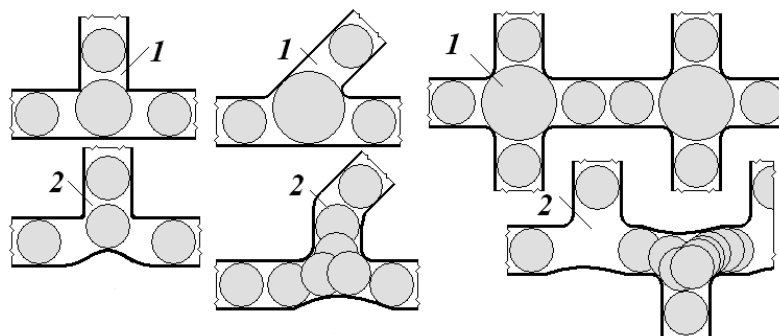
Quymalarda ichki kuchlanishlar va kirishish bo'shliqlarini xosil bo'lish imkoniyatini beradi.

Kirishishli nuqsonlarsiz quyma olish devorlari birttekis qalinlikdagi quymalar konstruksiyasini yaratish orqali amalga oshiriladi, chunki qalinligi bo'yicha turli hil qismlar notekis sovidilar. Devorli turli xil qalinlikdagi quymalarda ularni noto'g'ri tutushuvida metallni to'planib qolishi ro'y berad, bu shu joylarda kirishishga g'ovaklarni xosil bo'lishiga olib keladi.



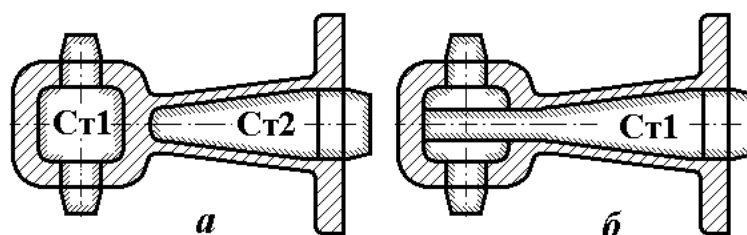
5.29-rasm. Qovurg'a va chiquvchilarni shakillantirish misollari 1-noratsional konstruksiya, 2-ratsional konstruksiya.

Devorini qalinligini birtekisligini va metallni to'planib qolishini quyma kesimiga chizilgan aylana diametri bilan aniqlash mumkin. Yaqin joylashgan kesimlardagi chizilgan aylanalar diametri nisbati 1,5 dan oshishi kerak emas. 5.30.-rasmda quyma devorlari tutashuvi joyida xosil bo'ladigan metall to'planib qolishini oldini olishini usullari ko'rsatilgan.



5.30-rasm. Metallni maxalliy to'planib qolishini maxalliy bartaraf etish variantlari; 1-noratsional konstruksiya, 2- ratsional konstruksiya.

Quymani ichki bo'shlig'ini konstruksiyasi o'zakni shaklda ishonchli maxkamlanishini ta'minlashi kerak. Bunda qo'shimcha elementlarni qo'llash maqsadga muvofiq emas, chunki shaklni yig'ish jarayonini murakkablashtiradi va qo'shimcha elementlar qo'yish joyida gazli g'ovakli xosil bo'lishiga olib keladi 5.31(a)-rasmda ichki bo'shliqlari ikkita o'zak bilan bajarilgan quyma ko'rsatilgan. O'zaklardan birini faqat bitta belgisi bor shuning uchun uni maxkamlash uchun qo'shimcha elementdan foydalaniladi. Agarda ikki bo'shliq oralig'ini o'zgartirish quymani ishlash qobilyatini yomonlashtirmasa, u xolda o'zaklarni bittaga birlashtirish maqsadga muvofiq (5.31 b-rasm). Bunday o'zak uchta belgiga ega, bu uni shaklda ishonchli maxkamlanishini ta'minlaydi. Quyma detallarni konstruksiyalarida ariqchalar va tor bo'shliqlarni bo'lishi maqsadga muvofiq emas, chunki ularni bajarilishida o'zakni eritilgan metall oqimi bilan buzilishi mumkin.



5.31.-rasm. Bo'shliqlarni konstruksiyalash variantlari. a –noratsional; b-ratsional konstruksiya.

Quymalardagi teshiklarni minimal diametrlari material va devorlar qalinligiga bog'liq tarzda tanlanadi. Maxsus quyish usullarida olinadigan quyma detallarni konstruksiyalashda quyishni xar bir usulini xususiyatlarini xisobga olish kerak. Murakkab konstruksiyali ingichka devorli quymalarni eruvchi modellarga quyish va bosim ostida quyish bilan olish mumkin bunda yuqori aniqlik va yuza sifati ta'minlanadi. Kokilga quyish bilan ingichka devorli quymalarni olishda, shaklni katta tezlikda sovishi keltirib chiqaradigan metallni past suyuqoquvchanligi sababli, muammolar kelib chiqishi mumkin. Quymalar oddiy tashqi konfiguratsiyaga ega bo'lishi kerak, aks xolda kokilni ochilishi soni ko'payadi. Quyishni markazdan qochma usuli qalin devorli va yuqorisifatli quymalarni yuqoribo'lmagan o'lcham aniqligida olish imkonini beradi.

Shunday qilib quyma detallarni konstruksiyalarini texnologiyaviyligini baholashda turli xil usullarini sifatli yuqorimehanik xususiyatlarga, quymali nuqsonlari bo'lmagan quymalarni olish nuqtai nazaridan baholanishi kerak.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Po'latlarni qoliplarga quyish usullariga nimalar kiradi?
2. Po'lat olish texnologiyasini izoxlang
3. Po'latlarni skrap usulida ishlab chiqarish?
4. Sanoat tarmoqlarida qora metallarni tutgan o'rni?
5. Quymani shakillantirish nima.
6. Qo'l va mashina yordamida shakillantirish jarayonlarini izoxlang.
7. Vagranka pechini ishlash jarayonini izoxlang.

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

6-MAVZU METALLARNI BOSIM BILAN ISHLASH.

Reja:

1. Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati.

2. Metallarni bosim bilan ishlashni metalning tuzilmasi va xossasiga ta'siri.
3. Prokatlash. Presslash. Bolgalash. Issiq hajmiy shtamplash. Sovuq va yarim issiq hajmiy shtamplash. Varaqali shtamplash.

Tayanch so'z va iboralar.

Prokatlash, presslash, bolg'alash, shtamplash, deformatsiya, plastik, qattqlik, zichlik, egiluvchanlik..

Metallarni bosim bilan ishlashning mohiyati.

Konstruksion metallarni tashqi kuch ta'sirida plastik deformatsiyalash natijasida kutilgan shakl va o'lchamlik mahsulotlar olish texnologik jarayoniga bosim bilan ishlash deyiladi.

Hozirgi vaqtlar ishlab chiqarilgan po'latning 90% ranglik metall va ular qotishmalarning 50% dan ortiqrog' bosim bilan ishlanmoqda. Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan.

1. Prokatlash. Bunda tayyorlama prokatlash mashinasining qarama-qarshi tomoniga aylanuvchi silindrik jo'valari orasidan ezib o'tkazib, ishlanadi. Bunda tayyorlamaning ko'ndalang kesim yuzasi kichrayib bo'yiga uzayadi (6.1-rasm a). Bu usulda listlar, polosalar, chivichlar, turli profilli mahsulotlar tayyorlanadi.

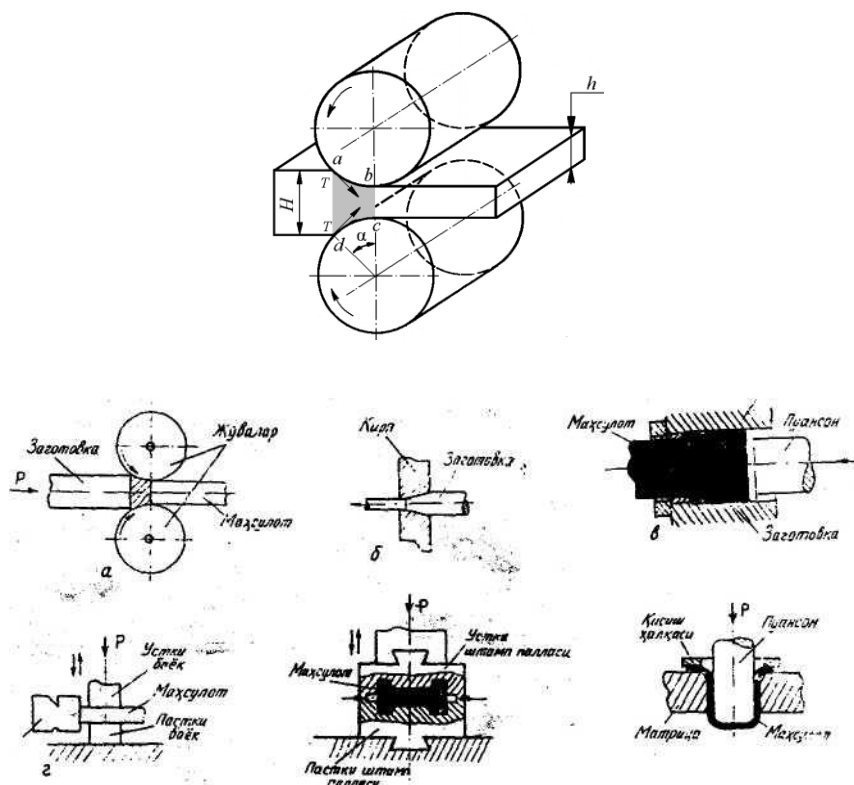
2. Kiryalash (cho'zish). Bunda tayyorlama uning ko'ndalang kesimdan kichik bo'lgan kirya-asbob teshigidan (ko'zidan) tortib o'tkaziladi. (6.1-rasm b). Bu usulda turli diametrik chivichlar, simlar, trubalar va profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

3. Presslash. Bunda tayyorlama havossilindrik konteynerga kiritilib, uning matritsa dsb ataluvchi asbobi ko'zidan puanson yordamida siqib chiqariladi (6.1-rasm i). Bu usulda turli o'lchamli chivichlar, trubalar va profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

4. Bolg'alash. Bunda ko'pincha zarur temperaturada qizdirilgan tayyorlamani bolg'aning pastki bayon muhrasiga qo'yib, bolg'aning ustiki bayon muhrasi bilan zarblanadi. (6.1-rasm, g) Bu usulda val, shatun, tishlnk g'ildirak va boshqa detallarning gala mahsulot (pokovka) lari, olinadi.

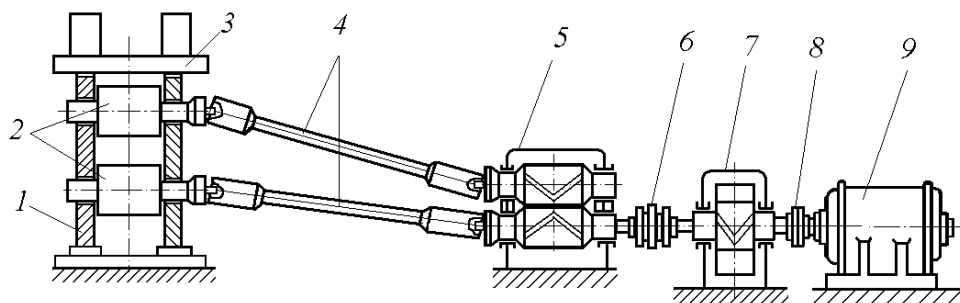
5. SHtamplash. Bunda ko'pinga zarur temperaturagacha qizdirilgan zagotavka shtampning pastki palla bo'shlig'iga qo'yilib bolg'a babasiga o'rnatilgan shtampning ustki pallasi bilan zarblanadi. Bunda tayyorlama deformatsiyalanib shtamp bo'shlig'ini to'ldiradi. (6.1-rasm d).

Bu usulda turli shaklli mahsulotlar (tishli g'ildirak, tirsakli val va boshqa tayyorlamalar) olinadi.



6.1a-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari.

a-bo'ylama prokap'yush; b-kiryalash, g-bolg'alash; d-shtamplash: s-list shtamlash.



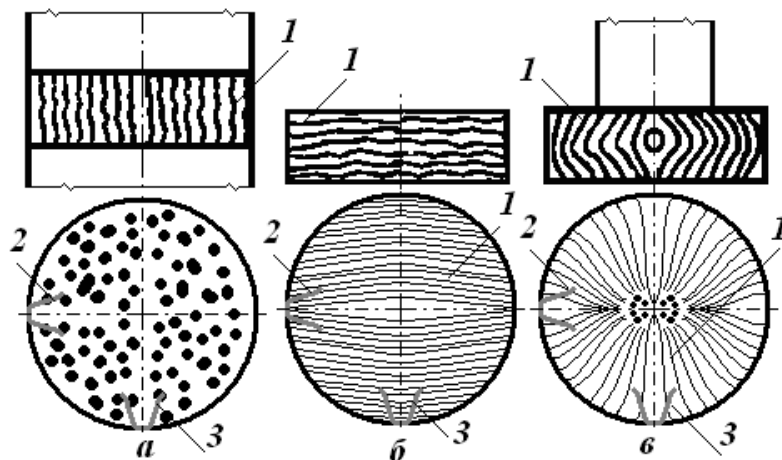
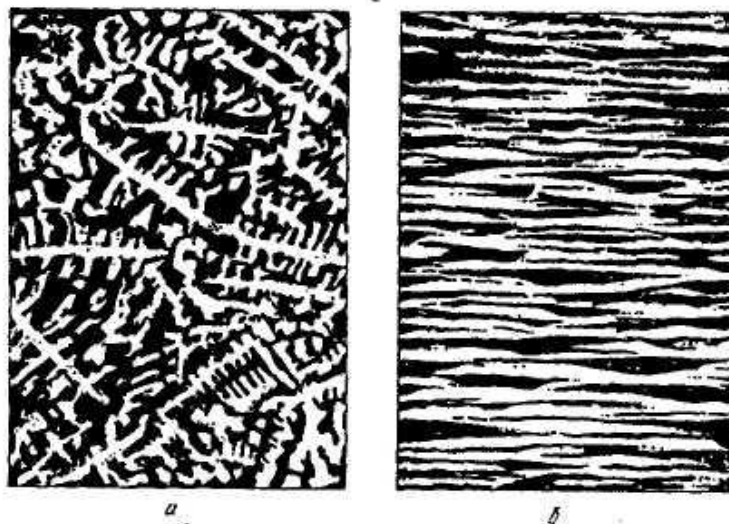
6.1b-rasm. Prokatlash dastgoxi sxemasi

List shtamplash. Bunda list, lentaldan tayyorlangan zagatovkani martitsa-asbobiga o'rnatib. puason bilan ezgan xolda matritsa ko'zga kiritib qo'tilgan shakliga keltiriladi (5.1-rasm g). Bu usulda skobka, qopqoq, avtomobil qanotlari va boshqa detallar tayyorlanadi.

Metallarni bosim bilan ishlashni metalning tuzilmasi va xossasiga ta'siri.

Plastik deformatsiya. Ma'lumki, turli metallarning plastikligi har xil bo'ladi. u metalning ichki tuzulishiga, ximiyaviy tarkibiga, strukturasi va boshqa ko'rsatgichlarga bog'liq. Sof metallarning plastikligi, qattiq eritmanikidan, qattiq eritmaning esa ximiyaviy birikmalarnikidan yuqori. Metallarni plastik deformatsilanishini mexanizmi nihoyatda murakkab. Bunda zagatovkaning shakli, o'lchamlarigina o'zgarib qolmasdan, balki uning xossalari ham o'zgaradi. Ma'lumki,

metallarni bosim bilan ishlashda ularning plastik darajasiga qarab qizdirib, ba'zan sovuqlayin ishlanadi. Metallarni sovukdayin bosim bilan ishlashda bu murakkab jarayondagi strukturaviy o'zgarishi oqibatida uniyg po'xtali, qattiqligi, elastikligi, ortib, plastikligi kamayadi. Bunday puxtalanish noklep deb ataladi (6.2-rasm).



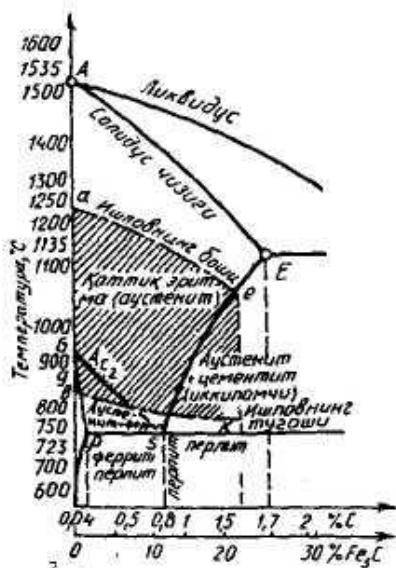
6.2-rasm. Po'lat zagatovkalarini sovuqlayin bosim bilan ishlashgacha (a) va ishlashdan keyin (b) mikrostrukturasi.

Agar metallarni bosim bilan ishlashda qanta kristallanish kechsa, bu ishlovga qizdirib ishlash. qayta kristallanish sodir bo'lmasa, sovuqlayin ishlash deyiladi.

Po'latlarni qizdirib ishlashda temperaturalar oralig'ini

Demak, temir 400°C gacha qizdirilib ishlansa ham buni sovuqlayin ishlash deyiladi, chunki bu temperaturada metall donalari qayta kristallanib dastlabki xoliga qaytmaydi. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash uchun ular hiliga, markalariga qarab to'la qayta kristallanish kechadigan temperaturada qizdirilish kerak. Masalan, evtektoidgacha bo'lgan po'latlar uchun bu temperatura A_{s2} kritik temperaturadan, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'latlar uchun A_{s2} kritik

temperaturadan bir oz yuqoriroq temperaturada qizdirilib shu temperaturada ma'lum vaqt saqlanib keyin ishlanadi (6.3-rasm).



6.3-rasm. Fe-Fe₃C qotishmasining holat diagrammasiga ko'ra po'latlarni qizdirib ishlashda temperaturalar oralig'ini (shtrixlangan qism) aniqlash grafigi sxemasi.

Metallarni bosim bilan qizdirib ishlashda ularning qizdirish temperaturasi, qizdirishsszligini, shu temperaturada tutish vaqtini e'tiborga olish kerak.

Metallarni butun hajmi bo'yicha zarur temperaturagacha qizdirish uchun sarflanadigan vaqt pech temperaturasiga, uning materialiga, shakliga, o'lchamiga, zagatovkani qay tartibda pechga joylash xarakteriga bog'liq. N.N. Dobroxotovning tavsiyasiga ko'ra bu vaqtni quyidagi formula bilan aniqlash mumkpn:

$$T = \alpha \cdot K \cdot D \cdot \sqrt{D} \text{ soat}$$

bu erda α - tayyorlamani pech kamerasiga joylash xarakterini hisobga oluvchi koeffitsiesnt;

K - tayyorlamaning ximiyaviy tarkibini hisobga oluvchi koeffiient;

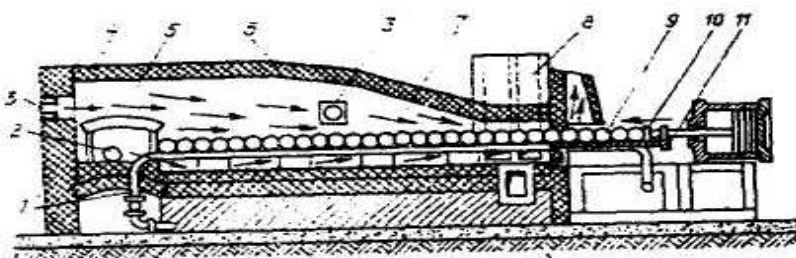
D - tayyorlama liamstri (knalrat bo'lsa tomonlar ulchami) mm.

Odatda, kam va o'rtacha uglerodlik hamda legerlangan po'latlar uchun K=10, kup uglerodlik na ko'p legerlangan po'latlar uchun K=20 olinadi.

Metallarni qizdirish qurilmalari va ularni sxemalari.

Metallurgik va temirchilik korxonalarida zagatopkalarini zarur temperaturagacha qisqa vaqtda bir tekis qizdirish uchun foydalaniladigan qizdirish qurilmalari zarur rejimga oson rostlanishi aniq kuzatilishi, metall ximiyaviy tarkibining o'zgarmasligi, arzon yoqilg'ida ishlashi kabi talablarga javob berishi kerak. Qizdirish qurilmalari alangali pechlar va elektr qizdirish qurilmalariga ajratilali. Alangalik pechlar bu pechlarda quduq tipidagi regenerativ va rekuperativ, metodik va kamerali pechlar kiradi.

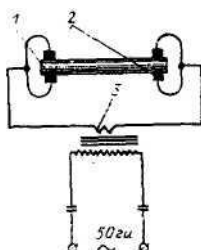
Quduq tipidagi pechlar yirik va uzun quymalarni bosim bilan ishlash (prokatlash) oldidan zarur temperaturagacha qizdirishda foydalaniladi. bu tipdagi pechlar avtomatik ravishda ishlaydi. YOnish mahsulotlari issiqligidan regeneratrlarni qizdirishda foydalaniladigan pechlarga regenerativ pechlar deyiladi. Agar yonuvchi gaz va havoni qizdirishda foydalansa, rekuperativ pechlar deyishadi. Bu pechlarda yoqilg'i 15-20% tejaladi. Metodik pechlar FIK esa 30-40% oralig'ida bo'ladi. Pechlarning ish unumi bir sutkada har bir kvadrat metr taglikda qizdirilgan metall miqdori (odatda 25-35 t.) va yoqilgining nisbiy sarflanishiga (shartli yoqilgi uchun qizdirilgan tayyorlamalar massasining 4.5-6% ni tashkil etadi) binoan aniqlanadi (6.4-rasm).



6.4-rasm. Metodik pechning sxemasi:

1-truba; 2-qizdirilgan tayyorlamani olish darchasi; 3-gorelkalar joyi; 4-pech karkasi; 5-tayyorlamani uzil-kesil qizdirish kamerasi; 6-pech devori; 7-xomaki qizdirish kamerasi; 8-mo'ri; 9-tayyorlamalar; 10-surg'ich; 11-ish stoli.

Kameralik pechlar, bu pechlar qattiq, suyuq yoqilg'i va gazda ishlaydi. ularda qizdiriluvchi tayyorlamalar yoqilg'i bilan bevosita munosabatda bo'lmay. balki yonish mahsulotlari issiqligi ta'sirida qiziydi. Pech kamerasida temperatura taxminan bir xil bo'ladi. Bu pechlarda ajraluvchi gazlar bilan qariyb 50% gacha issiklik atmosferaga chiqadi. SHu sabablik F.I.K. 15-35% bo'ladi. Ular gaz yoki mazutda ishlaydi. Elektr qizdirish qurilmalari alangali pechlarga qaraganda qizdirish tezligining kattaligi kuyindining ozligi ish sharoitining yaxshiligi bilan farqlanadi. Kontakt elektr qizdirg'ichlar bularda tayyorlamani mis kontaktli qisqichlarga qisib, ular orqali 10-15 V kuchlanish 10.000-15.000 A tok o'tkazilganda tez qiziydi (6.5-rasm.)



6.5-rasm. Qizdirgich sxemasi.

1-tayyorlama, 2-klemmalar, 3-transformator.

Ajralayotgan issiklik miqdori Joul-Lens qonuniga ko'ra

$$Q=0,24J^2 \cdot R \cdot t$$

bu erda: J - tok kuchi. A; R. - tayyorlama qarshiligi. Om; t -tayyorlamadan tok o'tish vaqti, s.

Kontaktli qizdirgichlarning F.I.K. 68-75%. 1 kg po'lat tayyorlamani zarur temperaturagacha qizdirish uchun 0.35-0.45 kVt/ soat elektr energiyasi sarflanadi. Bu usulda diametri 15-75 mm gacha uzunligi 700 mm bulgan metall tayyorlamalarni qizdirishda foydalaniladi.

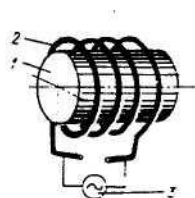
Induksion elektr qizdirgichlar. Bu qizdirgichlarda tayyorlama induktorining mis o'ramlik qismiga kiritilib, keyin unga yuqori chastotali o'zgaruvchan tok yuboriladi. Induktorda hosil bo'lgan o'zgaruvchan magnit maydon kuch chiziqlarining tayyorlamani kesishi oqibatida unda yuritma tok hosil bo'ladi va bu tok ta'sirida u tez zarur temperaturagacha qiziydi.

Tok chastotasi ortishi bilan tayyorlamaga tokning sinish chuqurligi kamayadi va uning qiymati formula bo'iicha aniklanadi.

$$h = 5000 \sqrt{\frac{\rho}{\mu \cdot t}} \text{ m}$$

Bu erda: ρ - tayyorlamaning solishtirma elektr qarshiligi, Om;
 μ - magnit qirishuvchanligi. gs/e;
 t - tok chastotasi. gs.

1 kg po'lat tayyorlamani zarur temperaturagacha qizdirish uchun 0,4-0,5 kVt/soat elektr energiyasi sarflanadi. Bu usul qizdirish tezligi yuqori, kuyindining ozligi bilan ajrashb turadi. Amalda diametri 15-350 mm gacha bo'lgan zagotopkalarni qizdirish uchun foydalaniladi.



6.6-rasm. Qizdirgich sxemasi:
1-tayyorlama; 2-induktor; 3-tok manbai.

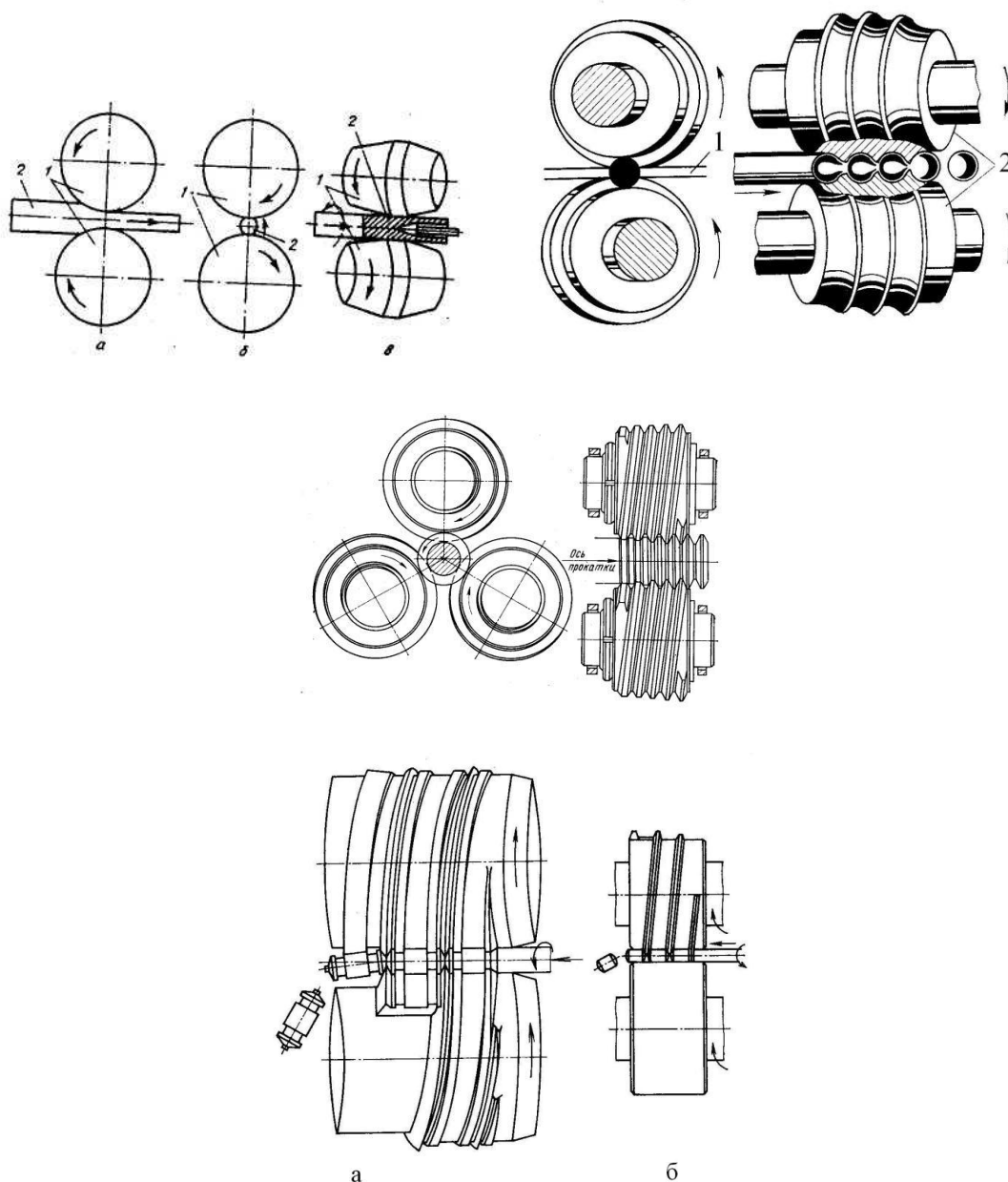
Prokatlash.

Statik ma'lumotlardan ma'lumki, ishlab chiqarilayotgan po'latning 80% dan ortiqrog'i, rangli metallarning 40-50% prokatlanadi. Metallarni prokatlash natijasida olingan buyum prokat deb ataladi. Metallarni prokatlashning quyidagi usullari mavjud:

a) Bo'ylama prokatlash. Bu usulda tayyorlama prokat, stanning qarama qarshi tomoniga aylanuvchi jo'valari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesimi kichrayib, uzunligi ortadi (6.7-rasm a).

Agar list prokatlanadigan bo'lsa, prokat stanning jo'valari silliq, turli profillar prokatlanadigan bo'lsa, o'yiqli bo'ladi.

b) Ko'ndalangiga prokatlash. Bu usulda tayyorlama prokat stanning bir tomoniga aylanuvchi jo'valari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Bunda tayyorlama jo'valarining aylanishi tomonga qarama-qarshi aylanib, bo'ylama o'qga tik yo'nalishda plastik deformatsiyalana boradi (6.7-rasm b). Ko'ndalangiga prokatlashda ko'ndalang vint prokat ham kiradi (6.7-rasm v).



6.7-rasm. Prokatlash usullari sxemasi:

a-bo'yiga; b- va v-ko'ndalangiga; 1-jo'valar; 2-tayyorlama.

Metallarni kiryalash (chuzish).

Bu usul prokatlash yo'li bilan tayyorlab bo'lmaydigan ingichka simlar, murakkab profilli detallar (shakldor shponkalar, riflangan jo'valar, trolleybus simlari, yupqa devorli trubalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bunda chiviq-

tayyorlamalar kirya-asbob ko'zi (teshigi) dan tortib o'tkaziladi va olingan mahsulot ko'ndalang qismi butun uzunligi bo'yicha kirya kesimining shakliga o'tadi. Kiryalashda metallar ko'pgina sovuqlayin ishlanish oqibatida puxtalaniladi. Keyingi ishlov berishda uzulmasligi uchun yumshatiladi. Kiryalash kuchining qiymati tayyorlama metallariga, o'lchamiga deformatsiyalash darajasiga va boshqa omillarga bog'liq.

$$R = K \cdot F \cdot \delta_b \cdot H \text{ (kg)}$$

Bu erda: K - kiryalash koeffitsienti (masalan, po'latni kiryalash uchun $L=0,5-0,7$):

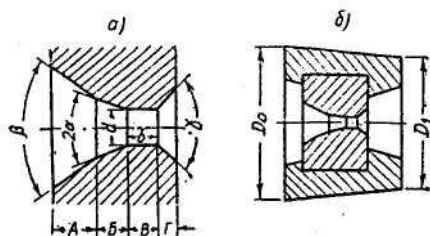
G' - kirya teshigining ko'ndalang kesim yuzasi. mm^2 ;

δ_b - materialning cho'zplishla ko'rsatilgan iaqtli qarashligi. $\text{Pa}(\text{kgk}/\text{mm}^2)$.

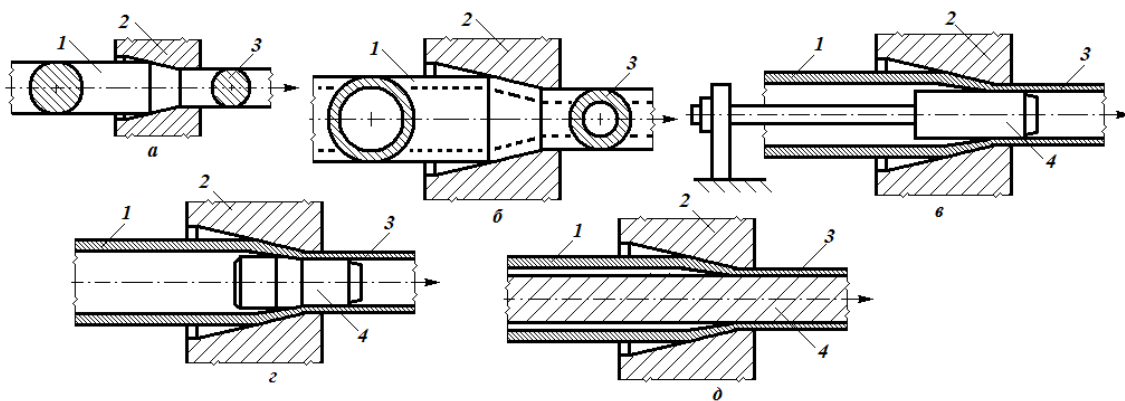
Amalda kiryalash kirini kamaytirish uchun kirya ko'zining tayyorlama bilan tegish yuzasi mineral moy bilan moylab turiladi.

Kiryalar ish qismi yuqori qattiklikka ega bo'lgan asbobsozlik materiallardan tayyorlanadi. Bu materiallar korroziyabardosh bo'lib, ishlash jarayonida kam eyiladi.

Masalan: diametri 0,55 mm li po'lat simlar tayyorlashda metallokeramik qattiq qotishmalar (VK8, T15K6) hamda turli profilli chiviq va trubalar tayyorlashda asbobsozlik po'latlarning U7. U12. SHX15. X12M va boshqa markalari ishlatiladi.



6.8a -rasm. Voloka (ko'z) kanalining shakli (a) va uning oboymaga mahkamlanishi (b).



6.8b-rasm. Kiryalash sxemalari

6.8-rasmda oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi keltirilgan. Kirya-asbob xarakterli 4 ta zonadan iborat.

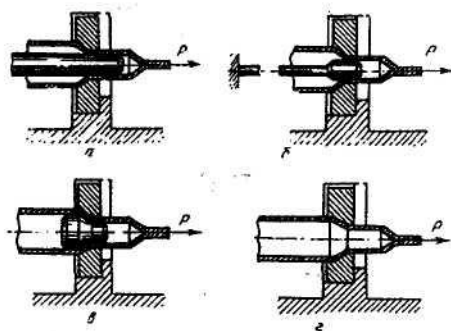
1-zona (A-uchastka). Bu zona tayyorlamaning kirya ko'ziga kirish konusi (β) deyiladi. Uchi o'tkirlangan tayyorlama bu konus orqali kiryaga kiritiladi. Bunda kirya $\beta=40-60^\circ$ oralig'ida olinadi.

2-zona (B-uchastka). Bu zona ish konusi (α) deyiladi. Tayyorlama bu zonada plastik deformatsiyaga beriladi. Konus burchagi (α) tayyorlama qattiqligiga, ishqalanish kuchiga ko'ra belgilanadi. Odatda, $2\alpha = 8-26^\circ$ oralig'ida bo'ladi. Bu zonaning uzunligi $l=(0,5-0,7)d_{\max}$

3-zona (V-uchastka). Tayyorlama bu zonada kaliblanib, aniq shakl va o'lchamli yuzasi tekis mahsulotga aytiladi. Zonaning eni $V=(0,3-1,0)d_R$.

4-zona (G-uchastka). Bu zona chiqish konusi (γ) deyiladi. Bu zona kiryalab olinuvchi mahsulot sirtini tiralish, darz ketishdan saqlaydi. Zona burchagi $\gamma = 60-90^\circ$.

Kirya oboymaga o'rnatiladi. Oboyma qovushqoq hamda puxtaroq konstruksion po'latlardan tayyorlanadi va ular konstruksiyasiga ko'ra yaxlit, yig'ma va rolikli bo'ladi.

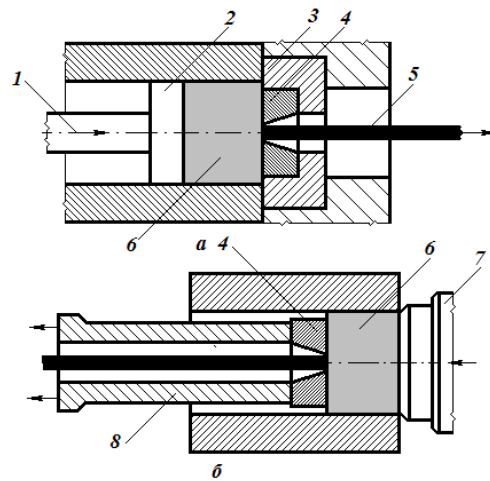


6.9-rasm. Trubalarni kiryalash sxemasi.

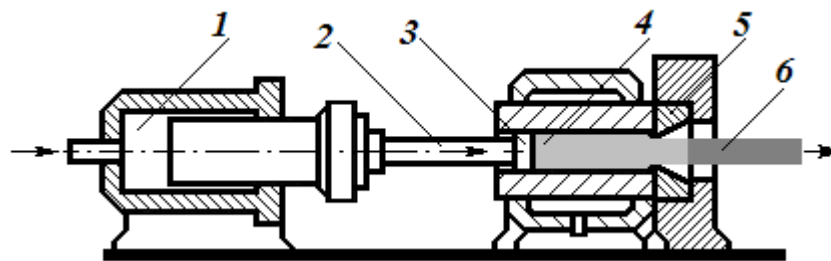
6.9-rasmda trubalarni kiryalash sxemalari keltirilgan. Ishlash opravkalarda va opravkasiz bajariladi. Agar truba devorlari qalinligini kichraytirish uzun opravkada (6.9-rasm, a) trubaning tashqi diametri va qalinligi kichraytirish zarur bo'lsa, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi opravkada (6.9-rasm, b va v) va diametrinigina kichraytirish zarur bo'lsa, opravkasiz ishlov beriladi (6.9-rasm, g).

Presslash.

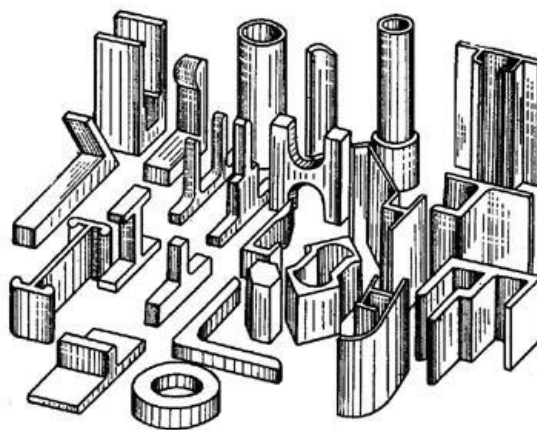
Presslash. Presslash yo'li bilan metallardan turli xil mahsulotlar tayyorlash uchun uni presslash mashinasining kontyoyneri kiritilib matritsa deb agaluvchi asbob kuzidan siqib chiqariladi. Tayyorlangan mahsulotning ko'nlalang kesimi matritsa ko'zining kesimiga mos bo'ladi. Bu usulda rangli metall qotishmalari, po'latlardan diametri 3-250 mm gacha bo'lgan chiviklar, diametri 20-400 mm gacha, dsvor qalinligi 1.5-12 mm gacha bo'lgan trubalar va boshqa har hil profillm mahsulotlar tayyorlanadi.



6.10-rasm. Metallarni presslash sxemalari.

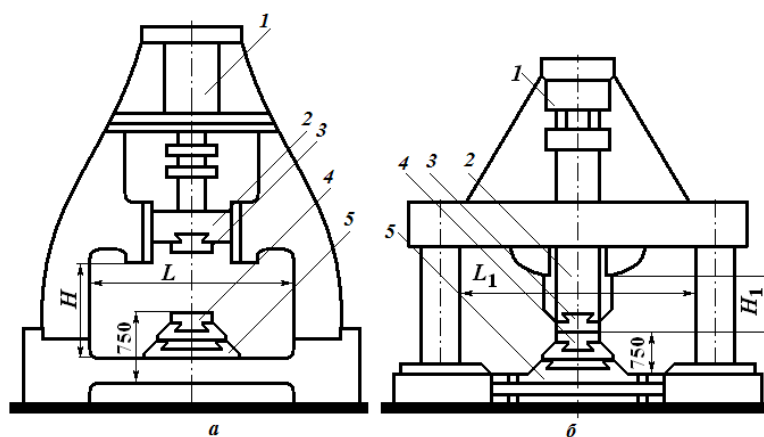


6.10b-rasm. Metallarni gidravlik presslash sxemasi



6.10v-rasm. Presslashda olingan maxsulotlar.

Bolg'alah. Bu usulda asosan, plastik holatgacha qizdirilgan metallar turli asboblarni bilan zarblab yoki presslab kutilgan shakl va o'lchamdagi mahsulotlarga aylantiriladi.



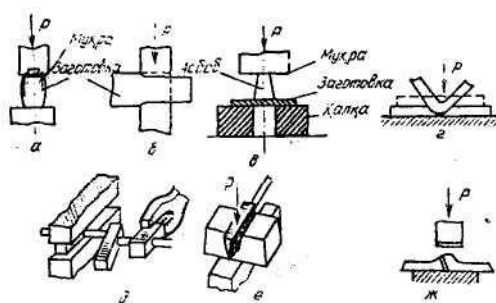
6.11a-rasm Hidravlik bolg'alash dastgoxi sxemasi.

1. Cho'ktirish. Bu operatsiyada tayyorlamaning bo'yini kichraytirish hisobiga ko'ndalang kesim o'lchamlari kattalashtiriladi (6.11-rasm, a). Agar tayyorlamassilindrik bo'lsa, uning balandligining diametriga nisbati $h_3 \leq d_3 \leq 2,5$ bo'lishi kerak, aks holda u cho'kib egiladi.

Tayyorlamaning bir joyiga cho'ktirilsa, buni mahalliy cho'ktirish deyiladi.

2.Cho'zish. Bu operatsiyada tayyorlamaning ko'ndalang kesimini kichraytirish hisobiga bo'yi uzaytiriladi (6.11-rasm. b). Uning bir qismini cho'zishga mahalliy cho'zish deyiladi.

3.Teshish. Bu operatsiyada tayyorlamadan ma'lum hajmdagi metall teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi (5.11-rasm, v). Agar ochiladigan teshik bo'yli bo'lsa, avval tayyorlamaning bir tomonidan chuqurcha qilinib, keyin orqa tomonidan teshik ochiladi. Odatda diametri 50 mm dan kichik teshiklar ochish qimmatga tushadi.



6.11-rasm. Asosiy bolg'alash operatsiyalari:
*a-cho'ktirish; b-cho'zish; v-teshish; g-bukish; d-burash; e-kesish;
 j-payvandlash.*

4. Bukish. Bu operatsiyada tayyorlama turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o'tkaziladi (6.11-rasm, g).

5.Burash. Bu operatsiyada tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismiga nisbatan ma'lum burchakka buriladi (5.11-rasm, d).

6.Kesish. Bu operatsiyada tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismidan kesib ajratiladi (6.11-rasm, e).

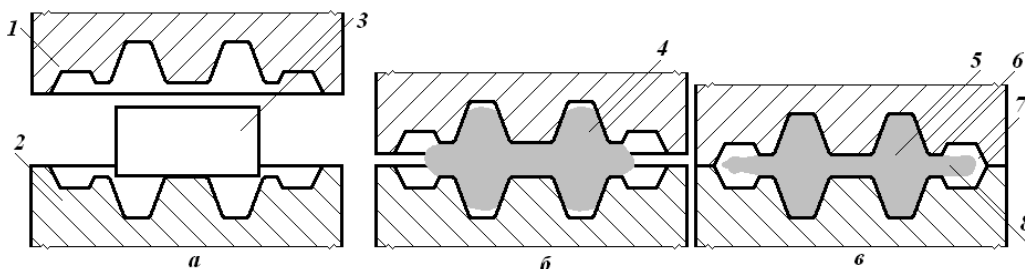
Bunda tayyorlamaning bir qismi tashqi yoki ichki konturi bo'yicha o'yib tushirish mumkin.

7. Payvandlash. Bu operatsiyada zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po'lat tayyorlamalarni ustma-ust qo'yib, qiya yuzalari bo'yicha payvandlash uchun ular bolg'a yoki press ostida siqiladi (6.11-rasm, j).

Issiq hajmiy shtamplash. Sovuq va yarim issiq hajmiy shtamplash. Varaqali shtamplash.

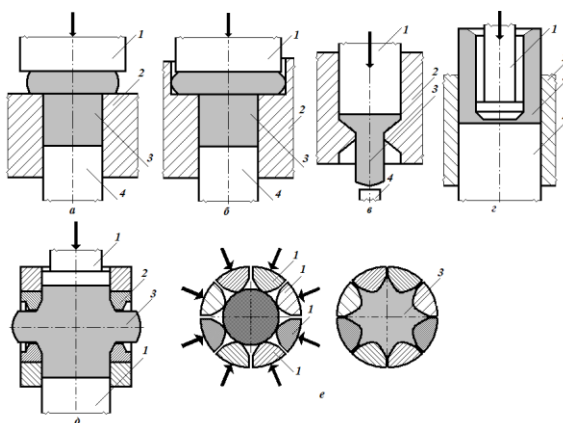
Issiq hajmiy shtamplash – maxsus asbob-shtamp qo'llanilishiga asoslangan ishlov berish usulidir. Shtamp bir ikki yoki bir necha qismlardan iborat, ular birlashgan xolatida bir yoki bir necha bo'shliqlarni (jilg'alarni) hosil qiladi. Shtamp qismlarini yaqinlashtirilganda tayyorlama metalini majburiy taqsimlanishi amalga oshadi, buning natijasida shtamp bo'shlig'i bo'lgan shaklda va o'lchamdagi zuvachalarlar bilan to'ldiriladi. Issiq xajmiy shtamplash issiq dkformatsiyaga yaqin sharoitda amalga oshiriladi.

Hajmiy shtamplashda tayyorlama shtamp bo'shlig'iga o'tkazilib, plastik deformatsiyalanib shtamp bo'shlig'ini to'ldiradi (6.12-rasm). Bu usul yuqoridagi tanishilgan erkin bog'lanishga qaraganda ish unumining yuqoriligi, mahsulot o'lchamlarining anikligi, yuza g'adir-budirligining kamligi, murakkab shaklli mahsulotlar olish qulayligi, yuqori malakali ishchini talab etmasligi kabi afzalliklarga ega bo'lib. Bir temirchilik sexlarida keng qo'llanilali.

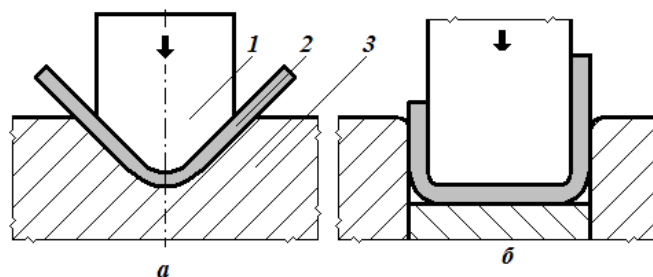


6.12-rasm. Shtamplash sxemasi:

a-ochiq shtamplash; b-yopiq shtamplash; 1,2-shtamp pallalari; 3-pitr ariqchasi; 4-tayyorlama; 5-pokovka; v-pitr ariqchasining ko'rinishi.



6.13-rasm. Sovuqlay shtamplash sxemalari:



6.14-rasm. Varaqaviy shtamplash sxemalari:

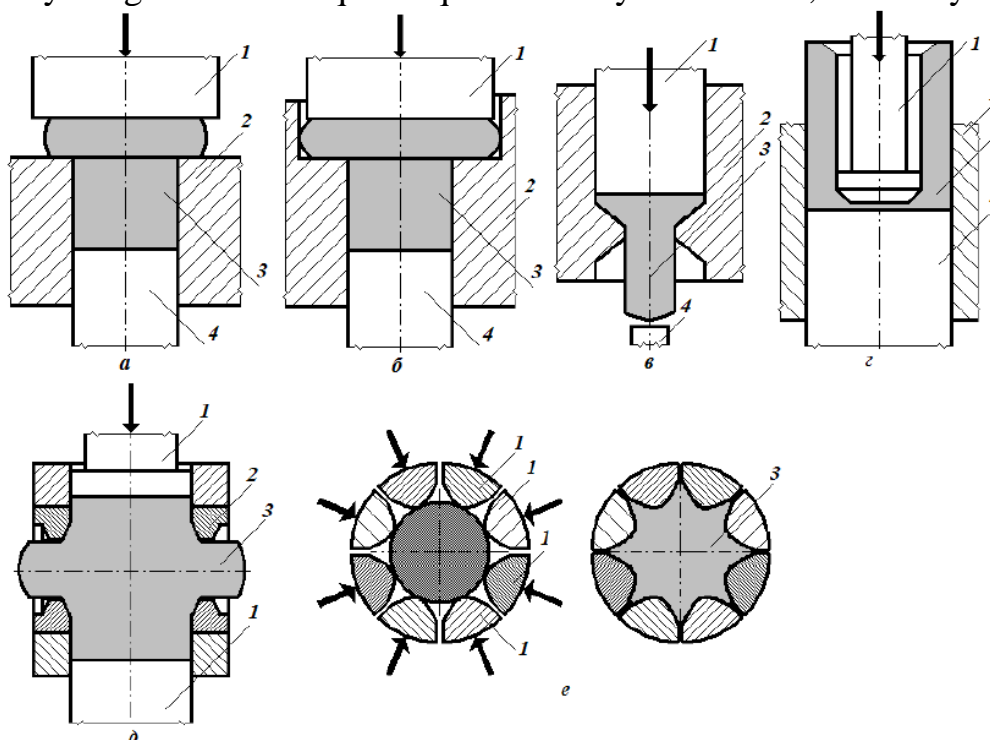
Shtamplash narxining qimmatligi, pokovka massasining 250-300 kg dan oshmasligi (cheklanganligi uning kamchiligi hisoblanadi) va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma'qul emasligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Sovuq hajmiy shtamplash (SHSH) – bu presslangan chiviriqlar va sortli prokatdan tayyorlama va detallarni shtamplarda sovuq deformatsiyalash jarayoniga asoslangan usulda olishdir.

SHSH ni asosiy operatsiyalari: ochiq (6.14a-rasm) va yopiq (6.14b-rasm) ko'chirish, siqib chiqarish va siqib kirgizish. Ko'chirishni flanetslar va boshqa mahalliy yo'g'onlanishlar hosil qilish bilan pog'onali detallarni va keyinchalik shtamplash uchun metall yig'ishda ishlatiladi.

Qotiradigan detallarni (boltlar, vintlar, parchinlab ulashlar, mixlar va boshqalar) avtomobillarning sharli barmoqlarini va boshqa sharli kallakli detallarni, shtutserlar ishlab chiqarilishi ko'chirish jarayoniga asoslangan.

SHSH da siqib chiqarishni hamma turi qo'llaniladi, jumladan to'g'ri (6.14v-rasm), teskari (6.14g-rasm), ko'ndalang (6.14d-rasm), radial (6.14e-rasm), kombinatsiyalangan. Radial siqib chiqarish bilan yulduzchalar, shesternyalar olinadi.



6.14-rasm. Sovuq hajmiy shtamplash operatsiyasi.

a, b – ochiq va yopiq ko'chirish, v, g, d, e – to'g'ri va teskari siqib chiqish, ko'ndalang va radial, 1 – puanson, 2 – matritsa, 3 – zuvala, 4 – itarib chiqargich.

Varaqali shtamplash – yassi va g'ovakli mahsulotlarni shtamp yordamida shilimlar, varaqalardan tasmalardan tayyorlash usulidir.

Ligerlangan va uglerodli po'latlarni, nikel va nikelli qotishmalarni alyuminiy va alyuminiyli qotishmalarni, rux va titan qotishmalarini varaqali shtamplanadi. Agarda varaqa qalinligi 10...15 mm bo'lsa shtamplash sovuq holatda o'tkaziladi.

Murakkab shaklli detallarni, chuqur bo'shliqli detallarni shtamplashda, boshlang'ich prokat yuqori plastik, sovuq deformatsiyalashda jadal mustahkamlanishi, kichik donali, berilgan don kattadan mayda donali tuzilmani, qalinligi va prokatni bo'yiga va ko'ndalangiga mexanik xususiyatlarini bir tekisligiga ega bo'lishi kerak.

Past uglerodli po'latdan prokat katta gabaritli murakkab shaklli detallarni shtamplash uchun (masalan avtomobil kuzovi detalarini) cho'zilishga sinashda oquvchanlik maydonchasiga imkon yaratmasligi, juda kam, cheklangan miqdorda azot, fosfor, oltingugurt, kremniy aralashmalariga ega bo'lishi kerak. Prokatlash uzluksiz quyish natijasida olingan quymalardan amalga oshirilishi kerak.

Varaqali shtamplash natijasida olinadigan detallar shakli va o'lchamlari bo'yicha juda turlidir. Ular yassi va fazoviy, millimetr ulushlaridan bir necha metrgacha bo'lishi mumkin., shuning uchun sanoatni deyarli hamma sohalarida varaqali shtamplash keng tarqalgan.

Barcha varaqali shtamplash operatsiyalari ikki guruhga bo'linadi: ajratuvchan (bunda tayyorlamani materialini bir qismi to'liq yoki qisman boshqasidan uziladi) va shakl o'zgartiruvchanlari (kerakli shakldagi va o'lchamdagi mahsulot plastik deformatsiyalash bilan buzmasdan olinishi). Ajratish operatsiyalariga: kesish, chopish, teshish va boshqalar tegishlidir. SHakl o'zgaruvchan operatsiyalarga: bukish, tortish, shakl yasash, qisish, chetlarni bortlash va boshqalar kiradi.

Varaqali shtamplash – yassi va g'ovakli mahsulotlarni shtamp yordamida shilimlar, varaqalardan tasmalardan tayyorlash usulidir.

Ligerlangan va uglerodli po'latlarni, nikel va nikelli qotishmalarni alyuminiy va alyuminiyli qotishmalarni, rux va titan qotishmalarini varaqali shtamplanadi. Agarda varaqa qalinligi 10...15 mm bo'lsa shtamplash sovuq holatda o'tkaziladi.

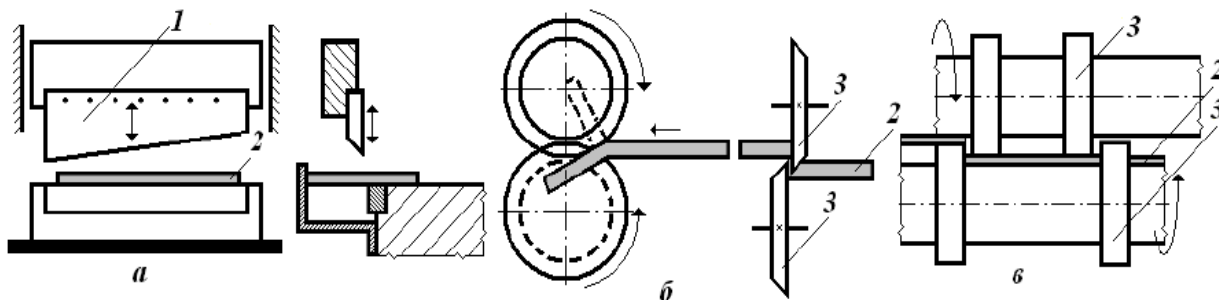
Murakkab shaklli detallarni, chuqur bo'shliqli detallarni shtamplashda, boshlang'ich prokat yuqori plastik, sovuq deformatsiyalashda jadal mustahkamlanishi, kichik donali, berilgan don kattadan mayda donali tuzilmani, qalinligi va prokatni bo'yiga va ko'ndalangiga mexanik xususiyatlarini bir tekisligiga ega bo'lishi kerak.

Past uglerodli po'latdan prokat katta gabaritli murakkab shaklli detallarni shtamplash uchun (masalan avtomobil kuzovi detalarini) cho'zilishga sinashda oquvchanlik maydonchasiga imkon yaratmasligi, juda kam, cheklangan miqdorda azot, fosfor, oltingugurt, kremniy aralashmalariga ega bo'lishi kerak. Prokatlash uzluksiz quyish natijasida olingan quymalardan amalga oshirilishi kerak.

Varaqali shtamplash natijasida olinadigan detallar shakli va o'lchamlari bo'yicha juda turlidir. Ular yassi va fazoviy, millimetr ulushlaridan bir necha metrgacha bo'lishi mumkin., shuning uchun sanoatni deyarli hamma sohalarida varaqali shtamplash keng tarqalgan.

Barcha varaqali shtamplash operatsiyalari ikki guruhga bo'linadi: ajratuvchan (bunda tayyorlamani materialini bir qismi to'liq yoki qisman boshqasidan uziladi) va shakl o'zgartiruvchanlari (kerakli shakldagi va o'lchamdagi mahsulot plastik deformatsiyalash bilan buzmasdan olinishi). Ajratish operatsiyalariga: kesish, chopish, teshish va boshqalar tegishlidir. SHakl o'zgaruvchan operatsiyalarga: bukish, tortish, shakl yasash, qisish, chetlarni bortlash va boshqalar kiradi.

Kesish (6.15 rasm) - tayyorlamani bir qismini yopilmagan kontur: to'g'ri, sinq va qiyshiq chiziq bo'yicha ajratish.



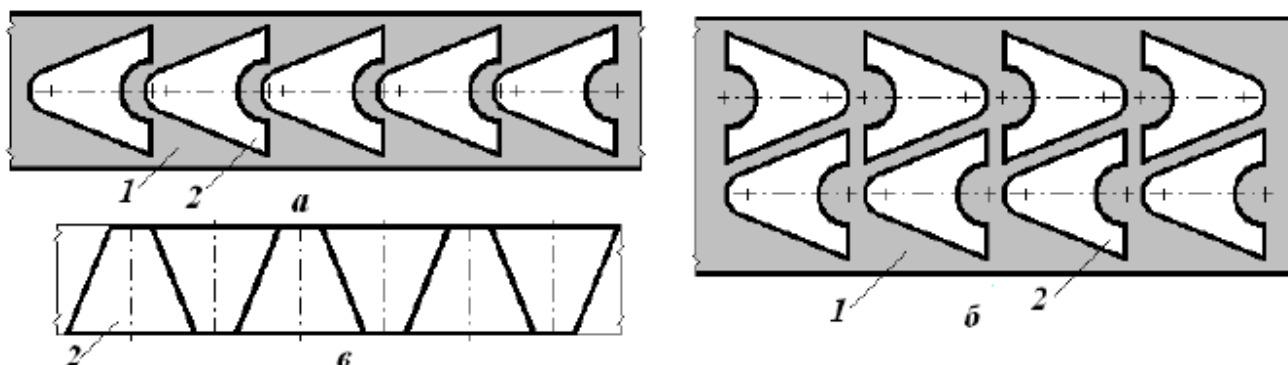
6.15 rasm. Qaychida kesish.

a) gilyatinali; b, v – diskali; 1-yassi pichoq, 2-kesiladigan varaqa, 3-diskli pichoq.

Ko'ndalang kesish uchun parallel pichoqli yuqori ponali pichoqli qaychilar ishlatiladi, ular gilbotina qaychilari (6.15 a rasm) deyiladi. Prokat bo'ylamasini bo'yicha (plitalar, kamroq varaqalar) kesish uchun berilgan eniga kerakli "tasmalar" soni bilan (disklarni ikki jufti va undan yuqori) -diskli qaychilar (6.15 b, v rasm) va hamda vibratsion qaychilar ishlatiladi. Kesish natijasida keyingi shtamplash uchun tayyorlamalar olinadi.

Bu operatsiyalar pressssexlarining tayyorlov bo'limlarida, keyingi ishlov berish uchun metall o'lchamli tayyorlamalarga bichishda qo'llaniladi.

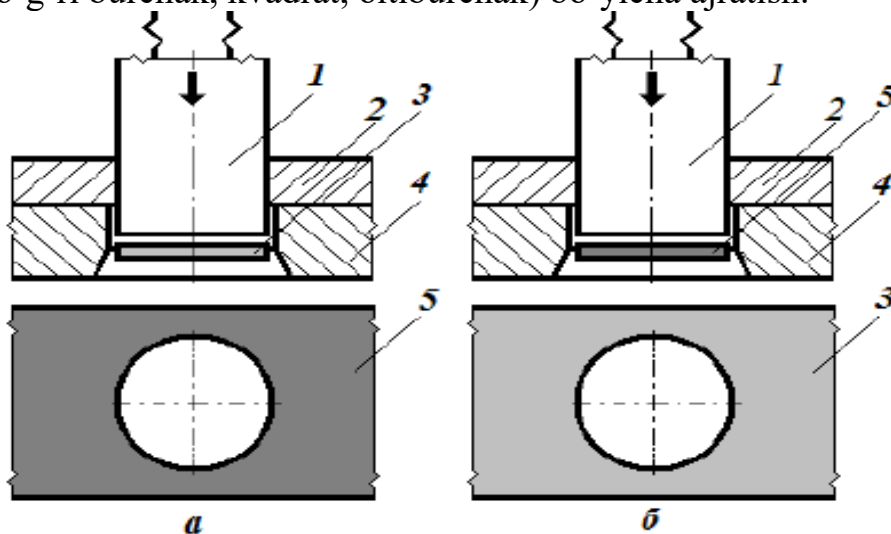
Mahsulot uchun ketadigan material sarfi qabul qilingan bichish turiga bog'liq. Bichish deb boshlang'ich prokat maydonida tayyorlamalarni joylashish usuliga aytiladi. Bichishni turi va usuli asosan kerak bo'lgan tayyorlama shakliga bog'liq. (6.16 rasm). Bichish texnologik chiqindili va kam chiqindili (6.16 g, b rasm) bo'ladi.



6.16 rasm. Bichish turlari

a) chiqindili, b) kamchiqindili, v) chiqindisiz
1-chiqindi, 2-mahsulot

Chopish va teshish (6.17 rasm) - tayyorlamani bir qismini yopiq kontur bo'yicha (aylana, ellips, to'g'ri burchak, kvadrat, oltiburchak) bo'yicha ajratish.



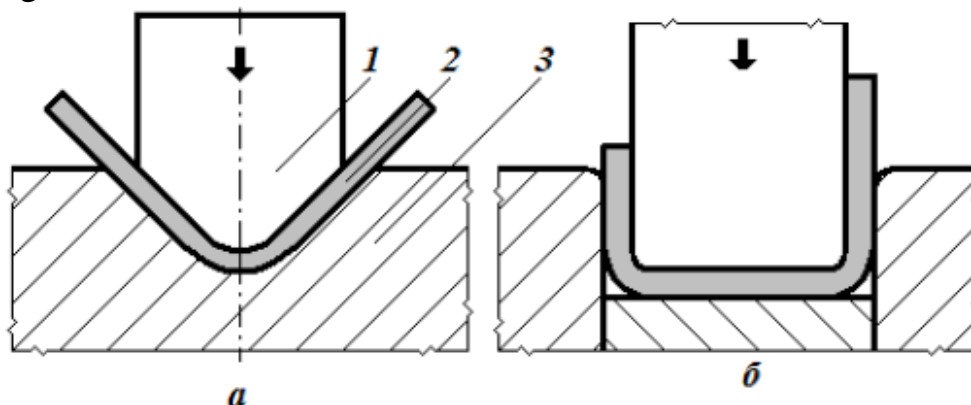
6.17 rasm. Chopish (a) va teshish (b) jarayonlari sxemasi.

1-puanson, 2-qisgich, 3-mahsulot, 4-matritsa, 5-chiqindi.

Chopishda tayyorlamani ajraladigan qismi-shtamplash uchun tayyorlama yoki mahsulot, teshishda – chiqindi, ya'ni teshik olish shart.

Ajratish jarayoni to'rt bosqichda o'tadi: birinchisi –puanson 1 va matritsa 4 orasidagi tirqishda egilish hosil bo'ladi va ajratiladigan qismini matritsaga siqib chiqaradi; ikkinchisi – plastik siljtish (metallni buzishsiz); uchinchisi – matritsa va puansonni kesuvchi qirralari tomonidan yoriqlar paydo bo'ladi (metall plastikligi yo'q bo'lgan); to'rtinchisi – yoriqlar rivojlanadi, uchrashadi va ajralish hosil bo'ladi. YAxlit bitta chiziqni hosil qiluvchi yoriqlarni to'g'ri qiyali bo'lishi uchun muqobil tirqish kerak, uning qiymati metalning qalinligi, fizikaviy tabiatiga va holatiga (deformatsiyaga uchragan, termik ishlov berilgan) bog'liq. Puanson va matritsa o'rtasidagi tirqish chopilishda puanson diametri kamayishi hisobiga, teshishda matritsa ishchi teshigini oshishi hisobiga olinadi. Chopishni va teshishni mexanik va (kamroq gidravlik) presslarda o'rnatilgan shtamplarda amalga oshiriladi.

Bukish (6.18 rasm)-tayyorlama o'qi yo'nalishini o'zgarishi. Varaqali shtamplashda bukish odatda sovuq holatda amalga oshiriladi, uni o'ziga xosligi –kuchli prujinalangani.



6.18 rasm. a – bir burchakli, b –ikki burchakli

1 – puanson, 2 – mahsulot, 3 – matritsa

Yarim xom ashyoda bukish burchagi, shtampda berilganiga qaraganda $3 \dots 12^0$ ko'payadi (qayishqoq deformatsiyalar hisobiga shaklni qisman to'ldirilishi-prujinalash). Shuning uchun bukishda puanson burchagi burchakni shu miqdoriga kam bo'lishi kerak yoki bukish kalibrovka bilan (yoki to'g'rilanishi bilan) birga bajarilishi kerak. Prujinalash metallni qayishqoqli xossalriga, deformatsiyalash darajasiga (ichki bukilish radiusini material qalinligiga nisbatan) va bukish usuliga bog'liq.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni bosim bilan ishlash usullariga nimalar kiradi?
2. Plastik deformatsiyalashni izoxlang
3. Presslash nima?
4. Shtamplash nima?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstrukcion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

7-MA'RUZA. PAYVANDLASH USULLARINING KLASSIFIKASIYASI

Reja:

1. Elektr-yoy yordamida payvandlash. Elektrod simlari va ularning qoplamalari.
2. Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.
3. Nurli payvandlash usullari.
4. Payvandlashning mexanik turlari.
5. Elektromexanik payvandlash turlari

Tayanch so'z va iboralar.

Termik klass, termomexanik klass, mexanik klass chok, elektrod.

Elektr-yoy yordamida payvandlash. Elektrod simlari va ularning qoplamalari.

Konstrukcion materiallarni o'zaro atomlar yoki molekulyar bog'lanishi hisobiga ajralmaydigan qilib biriktirishga payvandlash deyiladi. Bu usul Texnikaning deyarlik hamma soxalarida keng qo'llaniladi. Chunki bu usul ajralmaydigan birikmalar hosil qilishda boshqa usullarga qaraganda puxta birikmalar vujudga keltirishda ish

unumining yuqoriligi va boshqa afzalliklari bilan ajralib turadi. Metallarni payvandlash usullariga ko'ra termik, termomexanik va mexanik klasslarga ajraladi.

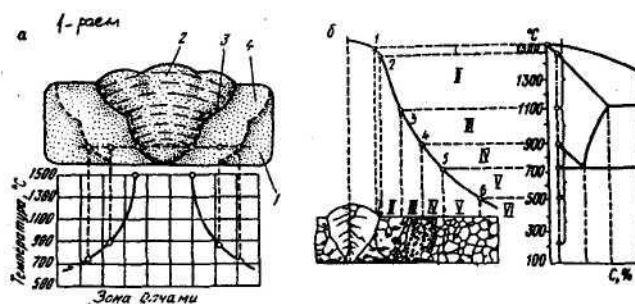
Termik klass. Bu klassga materiallarning payvandlanadigan joylarini suyultirib payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr-yoy, elektr-shlak, elektron-nur, plazma, gaz alangasida payvandlash usullari kiradi.

Termomexanik klass. Bu klassga materiallarning payvandlanadigan joylarini qizdirib, yuqori plastik holatga keltirib bosim bilan payvandlashning barcha usullari, jumladan elektr kontakt gaz alangasida, qizdirib presslab diffuzion payvandlash usullari kiradi.

Mexanik klass. Bu klassga oid payvandlashning barcha usullari (sovuqlayin ishqalab, ultrotovush, portlash va boshqalar) qo'llanilganda mexanik energiya issiqlik energiyasiga aylanadi va metall qizib bosim ostida payvandlanadi.

Po'latlarni payvandlashda normal struktura o'zgarishlari.

Ma'lumki. Metallarni suyultirib payvandlashda kichik hajmdagi suyuq metallni va unga yondoshgan uchastka metalining havoda sovitish paytdagi kristallanishda struktura o'zgarishlari payvandlanuvchanlik darajasiga ko'ra turlicha boradi (7.1-rasm).



7.1-rasm. Payvandlashda chok metalining tuzilishi va kam uglerodli po'latlarning struktura o'zgarishi: *a*-chok metallining tuzilishi; *b*-kam uglerodli po'latlarni suyultirib payvandlashda termik ta'sir zonasidagi struktura o'zgarishlari.

Odatda, metallarni elektr yoy yordamida payvandlashda chok metaliga yondoshgan termik ta'sir etish zonasi kengligi 4-10 mm, bo'lsa gaz alangasida 20-30 mm bo'ladi.

Fe+Fe₃S holat diagrammasi asoslanib chok metallardan to payvandlanuvchi metalgacha bo'lgan zonalarini quyidagi uchastkalarga ajratish mumkin:

1. Chok metali. Bu payvandlash joyi va metall elektrodning bir qismi suyultirilgan kichik vannasining havoda sovib kristallanishidan hosil bo'ladi. SHu sababli u zona metall strukturasi yaqin bo'ladi.

2. Chokka yondoshgan uchastka. Bunda metallarimizni ayrim joylari erib, qolgan joylarni o'rta qiziydi. Bu havoda soviganda tashkil topgan struktura qisman quyma metall strukturasi bilan yirik donalardan iborat.

3. O'rta kizigan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metali o'ta qizib, havoda sovish natijasida yirik donali bo'ladi.

4. Normallangan uchastka. Payvandlashda bu uchastka metali normallanganligi sababli mayda donali bo'ladi.

5. Chala kristallanish uchastkasi. Payvandlashda bu uchastka metali As_1 va As_3 kritiktemperatura oralig'ida qizib havoda sovtilgan uchun yirik hamda mayda donali bo'ladi.

6. Rekristallanish uchastkasi. Bu uchastka metali As_1 kritik temperaturadan pastroq temperaturada qizib, havoda sovtilganligi uchun o'zgarishi bo'lmaydi.

Elektrod simlari va ularning qoplamlari.

Metallarni payvandlashda ishlatiladigan metall elektrod simlar ximiyaviy tarkibiga ko'ra uglerodlik, legerlangan va ko'p legerlangan po'lat simlarga ajratiladi va ularning diametri 0,3-12 mm gacha bo'ladi. Payvandlash simlari 77 markada bo'lib ulardan 6 tasi (Sv-08, Sv-08A, Sv-0,8AA, Sv-08GA, Sv-10G2) kam uglerodlik po'latlarni payvandlashda. 30 tasi (Sv-108GS, Sv-12GS, Sv-18XGS va boshqalar) legirlangan po'latlarni payvandlashga va 41 tasi (Sv-12XNMF, Sv-10X17T, Sv-30X25N1617 va boshqalar) ko'p legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan.

Elektrod tayyorlash uchun sim o'ramidan ma'lum o'lchamli sim kesib olinib, sirtiga maxsus qoplam material qoplanadi. Elektrodlar diametri 2-6 mm. uzunligi 350-450 m.m bo'ladi. Elektrod qoplamlari quyidagi xillarga ajratiladi.

Kislotalik xarakterdagi qoplama (shartli belgisi A). Bu qoplama material asosi G'e, Mn, Si oksidlar va Ferromarganetsdan iborat. Bu qoplamlilik elektrodga ANO-2 SM-5 va boshqa markalari kiradi.

Rutil qoplama (shartli belgisi R). Bu qoplama asosp (TiO_2) bo'lib qolgani $SaSO_3$, Ferromarganetsi va boshqalar. Bu qoplamlilik elektrodlarlan uglerodlik va legerlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi. Bu elektrodarga ANO-3, AN-4. OZS-3 va boshqalar kiradi.

Sellyulozali qoplama (shartli belgisiss). Bu qoplamaning material asosissellyuloza organik smolalar. Ferroqotishmalar va boshqalar. Bu qoplamlilik elektrodlardan uglerodlik, legerlangan po'latlar payvandlashda ishlatiladi. Bu elektrodga VSS-1, VSS-2 va boshqa markalar kiradi.

Asosli qoplama (shartli belgisi B). Bu qoplama tarkibida marmar, kvars qumi, Ferrosilitsiy, Ferromarganets va boshqa materiallar bo'ladi. bu qoplamlilik elektrod bilan xamma klassdagi po'latlarni payvandlashda foydalaniladi. Bularga UONI-13/45, OZS-2 va boshqalar kiradi.

$$\text{Masalan: } \frac{342A - VOHI - 13/45 - 5,0V\text{I}3}{V412(5) - B2,0}$$

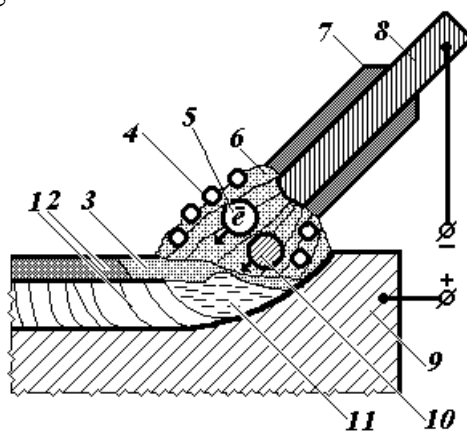
Bu erda 342A - elektrod tipi. UONI-13/45 - markasi; 5,0 -diametri (mm da), U - uglerodlik po'latlar qoplamlilik ekanligi. Z yuqori chokni maxraji e - elektrodni; 41 - chokning cho'zilish vaqti qarshiligini ($kg \cdot k/mm^2$), 2 - chokning nisbiy uzayishi; 5 -

chokning temperaturaga chidamligini; B - asosiy qoplamligini; 2 - chokni fazoda vertikal chokni yuqoridan pastga qarab hosil qilish holatini; O - tok manbai o'zgaras tokli. teskari qutbli ulanganligini bildiradi.

Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.

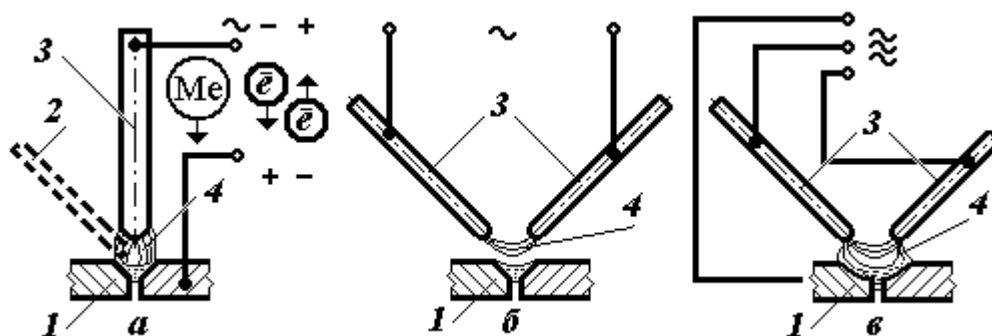
Metallarni payvandlash usullari ichida bu usul oddiy va universalligi, turli qalinlikdagi xilma-xil metallarni payvandlash mumkinligini, ayniqsa yuqori ish unumiga ega bo'lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan. Elektr yoyni tasavvur qilganda ikki elektrod orasida u yoki bu muxitda o'zgaruvchi va o'zgaras toklarda elektronlarni va ionlarni uzluksiz oqimidir. Manfiy zaryadlangan kutubning zarrachalari anodni va musbat qutubning zarrachalari qatorni bombardimon qiladi. O'zaro ionlarni bombardirovka qilganda o'ziga mos bo'lgan yoydagi kuchlanishning kinetik energiyasi issiqlik va yorug'lmk energiyasiga aylanadi, elektronlar esa elektronlar o'tkazkichiga aylanadi, ionlar esa neytralizatsiyalanadi. Issiqlik va yorug'lik energiyasi payvandlanuvchi yoyda bir tekis bo'lmaydi. Elektronlarni bombardirovka qilish. jarayonida anod 43%, katod esa 36% issiqlik chiqadi. Qolgan issiqlik (21%) yoyning stolbasida hosil bo'ladi.

Elektro yoyning temperaturasi elektrodning materialiga bog'liq bo'ladi: jumladan. agar ko'mir elektrod bo'lsa katoddagi temperatura 3200°C anotda 3800°C agar metall elektrod bo'lsa katoddagi temperatura 2400°C anotda 2600°C. YOyning markazida 6000-7000°C gacha bo'ladi.



7.2-rasm. Qo'l yordamida elektr yoy bilan payvandlash sxemasi.

1-payvandlanuvchi metallning aaki; 2-payvandlangan metall; 3-yoyning krateri (payvandlanuvchi vanna); A-Elektrod; 5-qoplam; 6-tomchilab yog'ilgan eritilgan metall.



7.3-rasm. Metall tomchisining deformatsiyalanish sxemasi.

1-metall tomchisi; 2-siqilgan elektromagnit kuchi; 3-Elektrod; 4-bo'yin hosil bo'lishi.

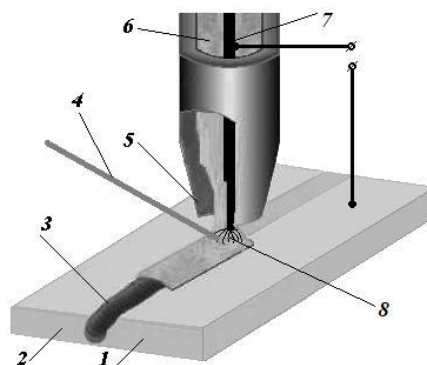
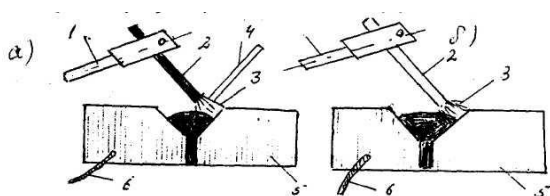
Elektro yoy yordamida payvandlanganda metallarni qizdirish va eritish uchun 60-70%- issiqlik sarflanadi. Qolgan 30-40% issiqlik tashqaridagi muxitga tarqaladi. Rasm-7.2 da elektro yoy yordamida payvandlashning va 7.3-rasmda metall tomchisining deformatsiyalanishi sxemalari ko'rsatilgan.

Payvandlanuvchi chokning sifatli bo'lishi yoyning turg'unligini saqlash lozim, buning uchun yoyning uzunligi $a=3-5$ mm tokning kuchlanishi 15-30 V bo'lishi kerak (undan tashqari elektrodning ximiyaviy tarkibiga, uning qoplamiga, tashqi muxitdagi gazlarning bosimiga va tok kuchining to'riga bog'liq bo'ladi).

Elektro yoy bilan payvandlashning asosiy turlari. Amaliyotda elektro yoyi yordamida payvandlash asosan ikki turga bo'linadi. Jumladan: a) erimaydigan elektrodlar; b) eriydigan metall elektrodlar yordamida.

Birinchi usulni rus muxandisi N.N. Benardos ixtiro qilgan (1842-1905). Ikkinchi usulni N.G. Slavyanov ixtiro qilgan (1801).

Umuman olganda payvandlanuvchi yoy uch turga bo'linadi -yopiq, muxofazalangan va ochiq. Metallarni tashqi muxitni ta'siridan muxofaza qilishning eng yaxshi usuli yopiq yoy.



7.4-rasm. Elektr yoy bilan payvanlash sxemasi.

a) Benardas usuli: 1-ushlash uchun moslama; 3-Elektro yoy; 5-payvandlanuvchi detal. b) Slavyanov usuli: 2-Elektrod; 4-payvandlash metali; 6-egiluvchi sim.

O'zgaruvchan tok yordamida payvandlanganda 1 kg eritilgan metallni payvandlash uchun 11-14 MDJ (3-4 kVt s) va o'zgarmas tok yordamida 22-36 MDJ (6-10 kVt ch) ensrgiya sarflanali.

Payvandlash jarayonida sifatlik chok hosil qilish uchun payvandlash rejimlarini aniklash lozim, bular elektrodniig diametriga payvandlash tok kuchining miqdoriga va yoyning uzunligiga bog'liq bo'ladi.

Elektrolning diametri payvandlanuvchi metallning qalinligiga ia payvandlash sokning turiga bog'liq.

Misol tariqasila:

Metallniig qalinligi: mm 0,5 1-2 2-5 5-10 yuqori 10

Elektrodning diametri: mm 1.5 2-2.5 2,5-4 4-6 4-8

Tok kuchi asosan payvandlanuvchi metallning qalinligiga. chokning turiga. payvandlash tezligiga. Elektrodning turiga va diametriga bog'liq.

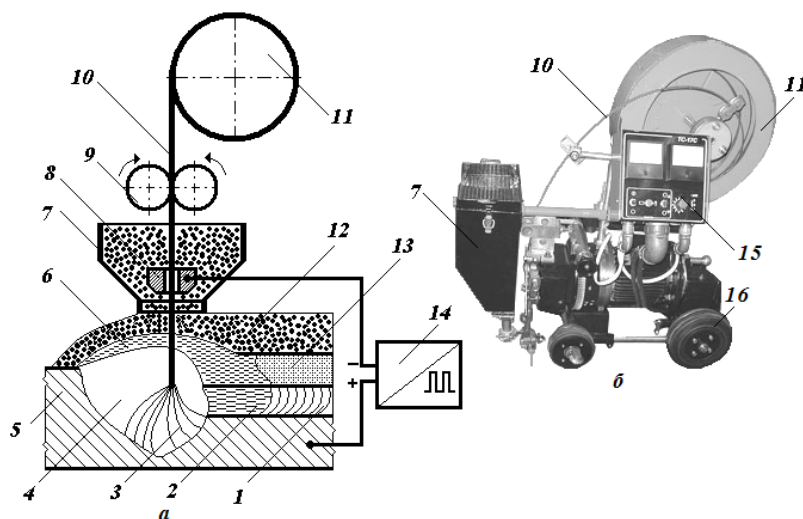
Payvandlanuvchi metall S qalin bo'lsa elektrod diametri va tok kuchi katta bo'ladi. Tok kuchi bilan elektrod diametri orasida quyidagicha bog'lanish bor:

$$J_e = (40-60)d$$

d - elektrodning diametri. mm.

Elektrodlarning sarflanishi (payvandlash jarayonida sachrash. quyish po'stloqlar hosil qilish) 25% elektrodlarning umumiy massasidan tashkil qiladi. Qo'l yordamida elektr yoy usulida payvandlanganda o'zgarimas tok uchun 7-8 kVt s/kg o'zgaruvchan tok uchun 3,5 kVt s/kg .

Payvand chok va birikmalarining turlari. Payvandlash yo'li bilan konstruksiyalar tayyorlashda payvand chok va payvand birikmalarining har xil turlaridan foydalaniladi. Payvand birikmalarining asosiy turlari jumlasiga uchma-uch, ustma-ust, tavr qilib. burchaklik qilib payvandlangan birikmalar kiradi. Birikmalar hosil qilishda chokning turi (7.6 rasm) payvandlanuvchi qismlarning qalinligiga bog'liq bo'ladi.



7.5-rasm. Flyus ostida payvandlash

Metallarni gaz alangasi yordamida payvandlash.

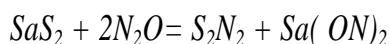
Gazoviy payvandlashning ikki turi: suyuqlantirib payvandlash va gazoviy presslab payvandlash turlari bo'ladi. Suyuqlantirib payvandlashda payvandlanadigan qismning (asosiy metall) va payvandlash metali suyuqlantiriladi va ular umumiy vanna hosil qiladi. Bu vanna qotgandan so'ng chok hosil bo'ladi.

Gazavoy presslab payvandlash bunda payvandlangan qismlar payvandlash qismlar payvandlash alangasida plastik holatiga kelguncha qizdiriladi va ular bir-biriga siqiladi. Gazoviy presslab payvandlash usuli. asosan. katta diametrli trubalarni uchma-uch biriktirish uchun qo'llaniladi. undan tashqari relelarni, burgilash uskunalarini va asboblarni payvandlashda ham foydalaniladi.

Gaz yordamida payvandlanganda issiklik elektro yoy yordamida payvandlangandagiga qaraganda bir tekislikda tarqaladi. Gazoviy payvanlash yupqa devorli (0.2-5 m.m) buyumlar uchun qo'llaniladi. Bu usulda turli remont ishlarida ham foydalaniladi. Gazoviy payvandlashda issiqlik manbai sifatida yonuvchi gazlar (atsetilen. vodorod, tabiiy gazlar, kerosin bug'i va boshqalar) ishlatiladi. Atsetilen alangasining temperaturasi 3100-3150°C ga teng. vodorodniki 2100°C chamasida. tabiiy gazlarniki 2000-2100°C ga. kerosinniki esa 2450-2500° C ga baravar.

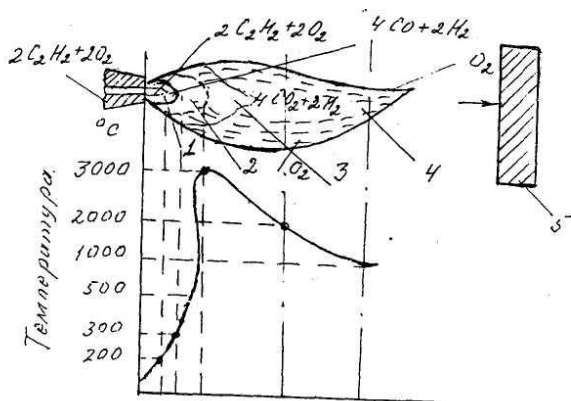
Kislarod yonuvchi gazni yondirish uchun zarur. Sanoatda foydalaniladigan kislarod havodan olinadi. Havo dastaval suyuq holatga o'tguncha ko'p marta siqiladi, so'ngra suyuq havo kislarod bilan azotga ajratiladi, buning uchun kislarodning yuqoriroq temperaturada qaynashidan foydalaniladi (-183°C) kislarodni qaynash temperaturasi azotniki (-196°C) tashkil etadi.

Atsetilen (S_2N_2) kalsiy karbid (SaS_2) dan generatorlarda olinadi. Reaksiya juda tez boradi. bunda 1 kg toza kalsiy karbidida nazariy jihatdan olganda 344 l atsetilen chiqishi kerak amalda esa 1 kg Texnikaviy kaliy karbididan 250-300 l atsetilen ajralib chiqadi.



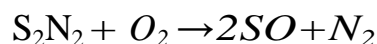
Atsetilen havodan va kisloroddan engil. Havoning tartibida 2,8-80% S_2N_2 bo'lsa portlash sodir bo'ladi. Texnik kislorod bilan atsetilen yonganda uning temperaturasi (11470 k kal/m³). Atsetilenning o'zi yonish qobiliyati 420°C, u 0.18 MN/m² (mPa) siqilganda va uzoq muddatda mis bilan ko'mishga tegib turgan bo'lsa portlash xavfi sodir bo'ladi. Balonlarda atsetilen atseton bilan aralashgan holatda bo'lib 1,5-1,6 MN/m² bosimda bo'ladi. Atsetilen balonlarini xavfsizligini saqash uchun uning ichiga pista ko'mir solinadi.

Payvandlash alangasi. Metallni suyuqlantirish. shuningdek. vannani qaytarish, uglerodlash yoki oksidlash uchun xizmat qiladi. Biror xarakterdagi alanganing hosil bo'lishii yonuvchi gaz bilan kislorodning nisbatiga bog'liq.

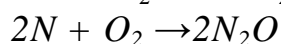
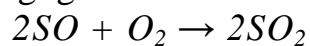


7.6-rasm. Atsetilen - kislorod alangasining zonalari.

Normal atsetilen - kislorod alangasi ($S_2N_2:O_2=1:1$) qaytarish alangasi 6.6- rasmda normat atsetilen-kislorod alangasining sxemasi tasvirlangan bo'lib, unda temperaturaning turli zonalarida qanday bo'lishi ham ko'rsatilgan. Zona 1 da kislorod (O_2) bilan atsetilen (C_2H_2) ning mushtukdan o'tilib chiqadigan aralashmasi $400-500^\circ C$ temperaturagacha qizdiriladi. Bu zona o'tkir uchli ko'kish konus shaklida bo'lib ko'rinadi. Alanga yadrosi dsb ataladigan zona 2 da (oq ravshan yorug' chiqaruvchi qismi) atsetilen chala yonadi, o'ning yonish reaksiyasini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:



Qattik qizigan mahsulotlar (SO va N_2) qoramtir zona 3 ni to'ldirib turadi. Bu zonaning o'rta qismida (yadroning uchidan 4-6 mm narida) alanganing temperaturasi eng yuqori ($3150^\circ C$) bo'ladi. Alanganing ana shu qismidan metall 5 ni payvandlashda foydalaniladi. Uglerod (C) - oksid bilan vodorod vannadagi suyuq metallga havo azoti bilan kislorodning yutilishiga yo'l qo'ymaydi. Zona 4 da (sirtqi qobiq) uchinchi zonadagi gazlar havo kislorodi hisobiga to'la yonadi.



Normal qaytarish alangasidan po'lat va rangli metallarni payvandlashda foydalaniladi. Atsetilen ortiq alanga uglerodlovchi alanga bo'lib. Bu alanganing cho'yanni payvandlashda foydalaniladi, chunki cho'yanni payvandlashda uning yonib ketgan uglerodi o'rni alanga hisobiga to'ladi va chokdagi metallning suyuqlanishi temperaturasi pasayadi. Oksidlovchi alanga (kislorodi ortiqcharoq alanga) latunni payvandlashda ruxning bug'lanishini kamaytiruvchi oksid parda hosil qilish uchun qo'llaniladi.

Gaz yordamida payvandlangan chokning sifati yaxshi bo'lishi uchun quyidagi parametrlarni to'g'ri tanlashda bog'liq bo'ladi. ya'ni gorelkaning quvvati payvandlash alangasining turiga. payvandlash usuliga gorelkaning payvandlash burchagiga va payvandlariga metallning materialiga.

Payvandlash alangasining quvvati asosan atsetilenning sarf bo'lishiga bog'liq va quyidagi formula bilan aniklanadi:

$$A=R*S$$

qaerda: S- payvandlanuvchi detalning qalinligi, mm;

R - eksperimental asosida. aniqlanadigani koeffitsient, u payvandlovchi metallning fizik-mexanik xossalriga bog'liq.

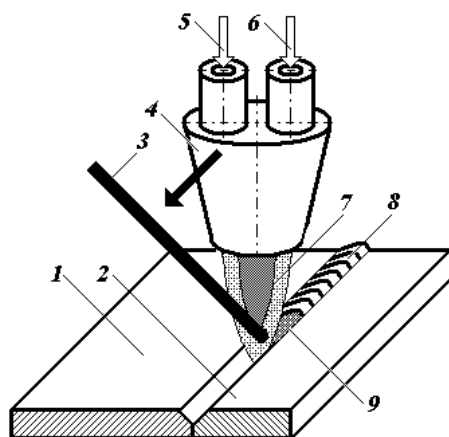
Zanglamaydigan po'lat uchun $R = 70-80$, uglevodlik po'latlar uchun $R = 100-120$, mis uchun $R = 160-200$, alyuminiy uchun $R = 75$.

Yoyning quvvatiga qarab payvandlovchi gorelkaning nomeri aniqlanadi. Payvandlovchi simning diametri d payvandlanuvchi metallning qalinligi qarab olinadi agar $S < 10$ mm bo'lsa

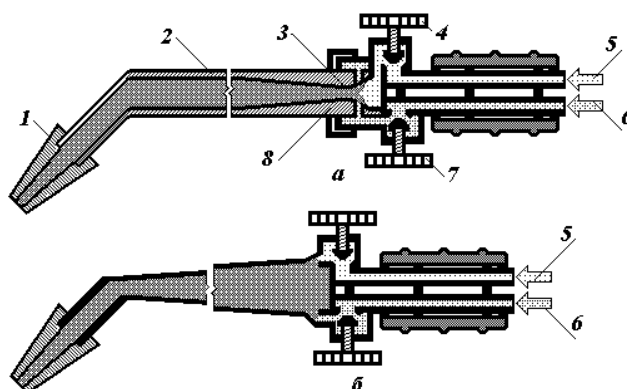
$$d=0,5S+1$$

Agar $S > 10$ mm payvandlovchi simning diametridan 5 mm ga teng bo'ladi. Gorelkaning quvvati payvandlanuvchi metallning qalinligiga va issiqlik o'tkazuvchanligiga qarab aniqlanadi.

Payvandlash Texnikasi. Payvandlashni boshlash uchun goretani o'ng qo'lga olib, normal alanga hosil qilinadi. Keyin payvandlash simni chap qo'lga olib, payvandlanuvchi metallning payvandlash joyiga ma'lum burchak ostida alanga yo'naltiriladi (7.7-rasm). Agar payvandlanuvchi metall qalinligi 3-4 mm bo'lsa, chok o'ngdan chapga qarab (7.8-rasm, a), qalinligi 5 mm dan oshsa, chapdan o'ngga qarab (7.8-rasm. b) payvandlanadi. Bunda chapdan o'ngga qarab payvandlashda o'ngdan chapga qarab payvandlashga qaraganda alanga issiqligidan to'laroq foydalanish qalinroq listlarni payvandlashda qo'l keladi.



7.7-rasm. Gaz alangasida payvandlash sxemasi.
a-chapdan o'ngga payvandlash; 3-payvandlash simi; 4-gorelka.



7.8-rasm. Gaz alangasida payvandlash usullari va goretka hamda payvandlash simining harakat traektoriyasi:

Natijada payvandlash tezligi o'ngdan chapga qarab payvandlashdagiga qaraganda 15-20% yuqori bo'ladi.

Nurli payvandlash usullari.

Nurli payvandlash usullariga elektron-nurli va lazerli payvandlash kiradi.

Elektron-nurli payvandlash

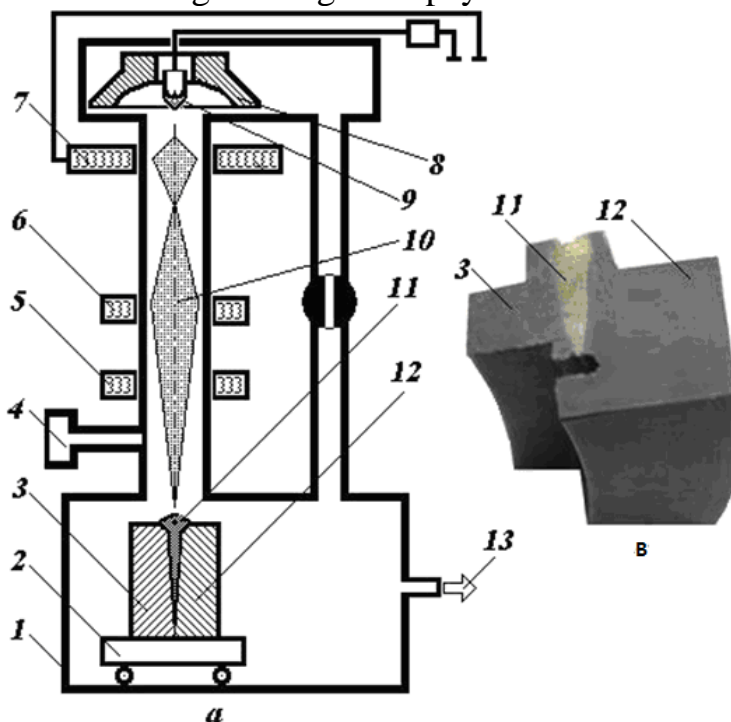
Elektron nurli payvandlash-eritish bilan payvandlash, bunda qizdirish uchun tezlashtirilgan elektronlarni energiyasidan foydalaniladi. Elektron nur –bu kuchli elektr

maydonida katta tezlikda katoddan anodga xarakatlanuvchi siqilgan elektronlar oqimidir. Elektron oqimi qattiq jism bilan zarbiy ta'sirida elektronlarni kinetik energiyasini 90% gachasi issiqlik energiyasiga o'tadi. Zarb ko'rsatish joyidagi temperatura 5000-6000°C ga etadi.

Elektron nur bilan payvandlashda issiqlik bevosita payvandlanayotgan metallda ajralib chiqadi va erish xamda metallni qisman bug'lanishi sodir bo'ladi. tayyorlamalarni erigan metalli payvandlash doirasidan metallni bug'lari bosimi bilan (bug'gazli kanal) chiqarib yuboriladi. Erigan metall payvandlash vannasi bo'yicha notekis taqsimlanadi: erish fronti kanalni oldingi devori qalinligi 0,05-05mm. elektron nurni orqasida, vannani yuqori qismi yaqinida esa eritmani asosiy xajmi to'plangan. Bu asosiy xajmni kristallanishida payvandlash choki xosil bo'ladi.

Odatda elektron nurli payvandlash (ENP) vakuumli kameralarda 10^{-3} Pa bosimda amalga oshiriladi. Vakuum elektronlarni to'siqsiz siljishini va katodli ip xamda payvandlash doirasini okislanishdan ximoyasini ta'minlaydi.

7.9a-rasmda klassik elektronli to'pga ega elektron nurli payvandlash sxemasi keltirilgan. Nurni xosil bo'lishi qizdirilgan volframli spiral 9 dan elektronlarni emmisiyasidan boshlanadi. Elektronlarni tezlanishi katod 8 va xalqali anod 7 orasidagi tezlantiruvchi kuchlanish (30...150 kV) kuchlanish xisobiga sodir bo'ladi. elektronur 10 ni o'tishi uchun anod markaziy teshikka ega. Fokuslovchi cho'lg'am 6 nurni 0,1-0.5 mm diametrgacha fokuslaydi. Tayyorlamalar 3 va 12 ni siljishida qo'zg'almas nur ostida payvandlash choki 11 xosil bo'ladi. payvandlash chokini konfiguratsiyasi elektronurni og'diruvchi tizim 5 yordamida yoki tayyorlamalar maxkamlangan stolni siljishi bilan ta'minlanadi. Fokuslangan nurda energiyani yuqori konsentratsiyasi ($(5-7,5)10^4$ Vt/mm²) tayyorlama materiali xanjarli erishini amalga oshiradi va bunda chok chuqurligini uni eniga nisbati 1:30 gacha ingichka payvandlash choki olinadi.



7.9-rasm. Elektron-nurli payvandlash: a-jixoz sxemasi, b-payvandlash namunasi; 1-vakuumli kamera; 2-stol; 3,12-payvandlanadigan tayyorlamalar; 4-kuzatish tizimi; 5-

og' diruvchi tizim; 6-fokuslovchi cho'lg'am; 7-xalqali anod; 8-katod; 9-volframli spiral; 10-elektronnur; 11-payvandlash choki; 13- vakuumli magistral

ENP ko'plab tok o'tkazuvchi materiallarni (legirlangan va yuqorilegirlangan po'latlar, titanli, volframli, tantanli, neobiyli, ssirkoniyli, molibdenli va nikelli qotishmalar; ba'zi keramikalar) payvandlashni imkonini beradi.

Payvandlashni mexanik turlari.

Payvandlashni mexanik turlariga sovuq va ultratovushli payvandlash; ishqalanish bilan payvandlash; portlash bilan payvandlash kiradi.

Sovuq payvandlash

Sovuq payvandlash-payvandlangan qismlarni, tashqi issiqlik manbaalaridan qizitmasdan yuqori plastik deformatsiyalashda bosim bilan payvandlashdir bu usulda faqat juda plastik metallarni (alyumini va uning qotishmalari, mis, qo'rg'oshin, qalay) birlashtirish mumkin. Payvandli birikmani olishni majburiy sharti bo'lib birlashtirilayotgan tayyorlamalar qirralarini iflosliklardan, (eritmalar, benzin, spirt bilan yuvish) va oksidli plenkalarini tozalash xisoblanadi. Abrziv asboblarni ishlatish mumkin emas chunki tayyorlama yuzasiga o'tirib qoladigan abraziv donalar payvandlash birikmasini olishni qiyinlashtiradi. Tayyorlama yuzalari birlamchi tayyorlanadigan adirbudurlik $R_z = 10\text{mkm}$. gacha, yuza notekisligi 0,1mm.gacha sovuq payvandlash avtotraktor sanoatida radiator trubalarini, korbyurator suzuvchilarini va xokazolarni ishlab chiqishda elektrotexnika va radioelektronika sanoatida, oziq-ovqat sanoatlarida, masalan alyumin siqimlarni tayyorlash va germitizatsiya ishlarida ishlatiladi.

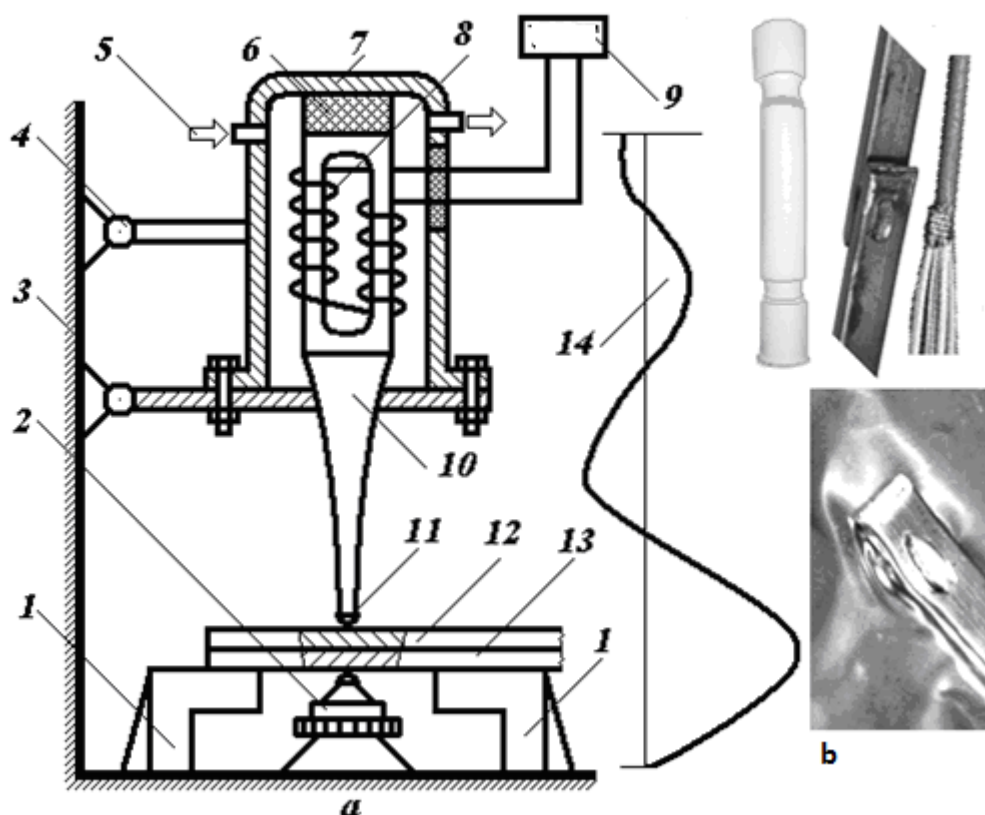
Ultratovushli payvandlash

Ultratovushli payvandlash (UTP) –ultratovushli tebranishlar ta'sirida bosim bilan amalga oshiriladigan payvandlashdir. Usulning mohiyati-yuqori chastotali tebranishlarni (16...20KHz) payvandlanadigan tayyorlamalarga qo'yilidan iborat. Tayyorlamalarda urinma kuchlanishlar xosil bo'lib ular payvandlanayotgan yuzalar materialini plastik deformatsiyasini keltirib chiqaradilar. Birlashish joyida yuqori temperatura ($0,4...0,6T_{erish}$) xosil bo'ladi va u payvandlanayotgan materiallar xossalari bog'liq bo'ladi. bu temperatura payvandlanayotgan materiallarni plastik xolatini kelib chiqishiga va ularni birlashishiga sabab bo'ladi. Payvandlash joyida qo'shma kristallar xosil bo'lib, ular payvandli birikmani mustaxkamligini ta'minlaydi. Bir vaqtda ultratovush ta'sirida tayyorlamalar yuzalaridagi oksidli plenkalar buziladi, bu esa birikmani olinishini engillashtiradi.

UTP ni namunaviy sxemasi (7.10a-rasm) elektromexanikaviy o'zgartirgich 8, to'liqsimon zveno-transformator yoki tebranma tezliklar konsentratori 10, mashina korpusidan okustik bog'lanish tizimi 4 ultratovush tarqatuvchi-payvandli uchlik 11 va payvandlanadigan tayyorlamalar 12,13 joylashtirilgan tayanchlar 1,2 lardan tashkil topgan.

Payvandlanayotgan tayyorlamalar detaliga mexanik tebranishlarni kiritilishida ular ultratovushli chastotalarda titrashni boshlaydilar UTP metallarni yuza plenkalarini

echmasdan va eritmasdan birlashtirish imkonini beradi. UTP yordamida metall falʼgani oyna yoki keramika bilan payvandlaydi; koʻplab maʼlum temir-plastik polimerlar payvandlanadi.



7.10-rasm. Ultratovushli payvandlash: a-namunaviy sxema; b-payvandlash namunalari; 1-qoʻzgʻalmas tayanch; 2-sozlanadigan tayanch; 3-qurilma korpusi; 4-okustik bogʻlanish; 5-sovutish magistrali; 6-okustik qism; 7-gʻilof; 8-elektromexanik oʻzgartirgich; 9-ultratovushli generator; 10-tebranma tezlik konsentratori; 11-payvandlaydigan uch; 12, 13-payvandlanadigan tayyorlamalar; 14-qayishqoqli tebranishlar egrisi.

Ultratovushli payvandlash uchun texnologik jixozlar quydagi qismlardan iborat: ozuqlanish manbai, payvandlashssiklini boshqarish apparaturasi, mexanik tebranish tizimi va bosim yuritmasi.

UTP priborsozlikda, radioelektronikada, samalyotsozlikda qoʻllaniladi.

Elektromexanik payvandlash turlari

Elektromexanik payvandlash turlariga kontaktli payvandlashni barcha usullari kiradi.

Kontaktli payvandlash

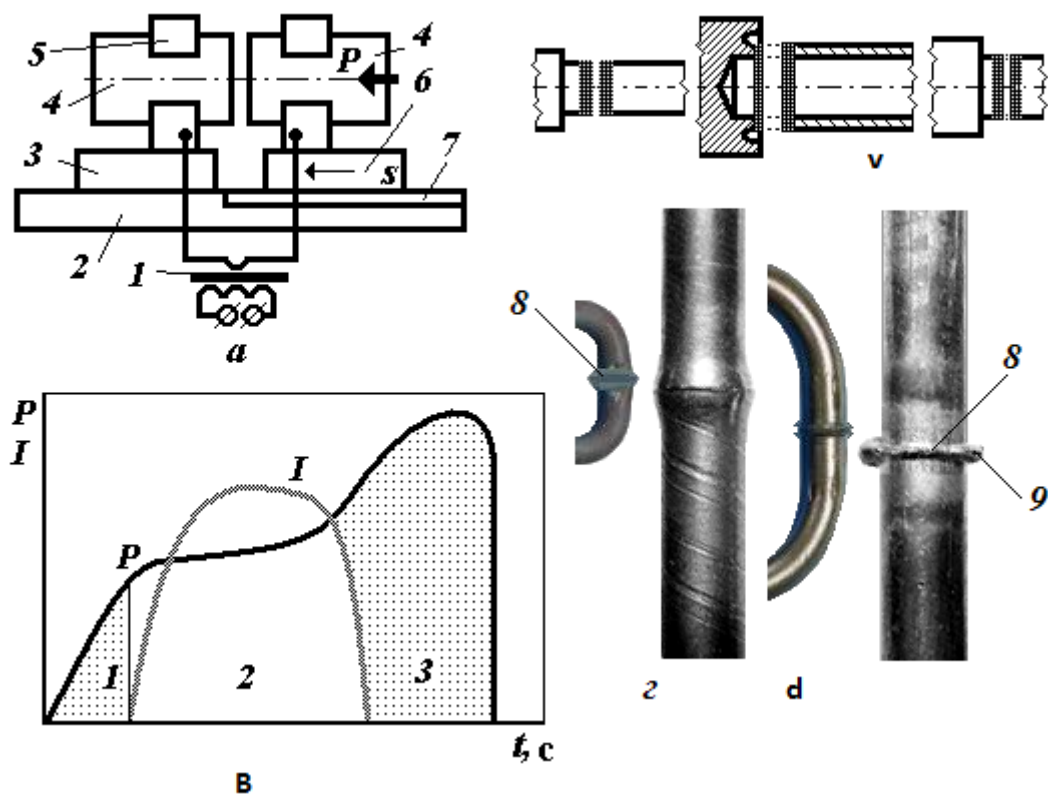
Kontaktli payvandlash-bosimni qoʻllagan xoldapayvandlashdir, bunda elektr tokini oʻtishida payvandlanadigan qismlarni kontaktda ajralib chiqadigan issiqlik ishlatiladi. Kontaktli payvandlashni amalga oshirish uchun qisqa vaqt birlashish joyini elektr toki bilan qizdiriladi va soʻng qizigan tayyorlamalar oʻtqaziladi. Oʻtqazish jarayonida tayyorlamani tashqi qatlamlari plastik deformatsiyalanadi va payvandli

birikma shakllanadi. Ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori Joul-Lent qonuni bilan aniqlanadi: $Q = I^2 R_{\Sigma} t$, bu erda: Q -elektr tokini payvandlash zanjiri bo'yicha o'tishda ajralayotgan issiqlik miqdori, J .da; I -payvanlovchi tok; R_{Σ} -payvandlash zanjirini to'liq omli qarshiligi; t -tokni payvandlash zanjiri bo'yicha o'tish vaqti.

Kontaktli payvandlashni quyidagi turlarga bo'linadi: chokli (CHKP), nuqtali (NKP), relefli (RKP) va tutashuvli (TKP).

Tutashuvli kontaktli payvandlash. Bunda payvandlanadigan qismlarni birlashuvi tutashuvchi yonboshda yuzalari bo'yicha kontaktli payvandlash sodir bo'ladi. TKP ni qurilmasi sxemasi 7.11a-rasmda ko'rsatilgan: stanina 2 da ikkita plita o'rnatilgan: qo'zg'almas 3 va xarakatchan 6, u yo'naltiruvchi 7 bo'yicha siljiydi. Tayyorlamalar 4 qisqichlar 5 da o'rnatiladi. Payvandlovchi tok transformator 1 dan uzatiladi. Plita 7 ni siljishida tayyorlamalar P siqish kuchi bilan siqiladi. TKP dumaloq va dumaloq bo'lmagan bir xil yoki turli diametrlardagi o'zaklarni, dumaloq va dumaloq bo'lmagan o'zaklarni yassi tayyorlamaga, yassi yoki xalqali tayyorlamalarni birlashtirishda ishlatiladi. Tayyorlamalarni siqishda ularni chiziqli o'lchamlari kamayadi.

Tayyorlama yonboshlarini qizdirilishi darajasiga ko'ra qarshilik va eritish bilan payvandlash usullarini ajratiladi. Qarshilik bilan TKP da – tutashuvli kontaktli payvandlash tutashuvchi yonboshlarni metalni eritmasdan qizdirish orqali amalga oshiriladi. U kam uglerodli kam legirlangan konstruksion po'latlarni alyuminli qotishmalarni payvandlashda ishlatiladi.



7.11-rasm. Kontaktli tutashuvli payvandlash: a-sxema; b-payvandlashssiklogrammasi; v-tayyorlamalar yonboshlari; g-qarshilik bilan payvandlash misollari; d-eritish bilan payvandlash misollari; 1-transformator; 2-stanina;

3-qo'zg'almas plita; 4- payvandlanadigan tayyorlamalar; 5-qisqichlar; 6- xarakatchan plita; 7- yo'naltiruvchilar; 8-payvand choki; 9-grat; P-siqish kuchi; I-tok; t-vaqt.

Erish bilan TKP da – tutashuvchi kontaktli payvandlash metallni qizdirilishi tutashuvchi yonboshlarni erishi bilan boradi. Usul turli xil metallar (tezkesar va uglerodli po'latlar, mis va alyuminiy) ularning murakkab shakllarining birlashtirish imkonini beradi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni payvandlash usullariga nimalar kiradi?
2. Payvand shoklar va ularga qo'yiladigan talablar?
3. Gaz yordamida payvandlashda xarorat necha?
4. Sanoat tarmoqlarida qaysi payvandlash usuli keng qo'llaniladi?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruktion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

8-MA'RUZA. NOMETALL MATERIALLAR.

Reja:

1. Plastmassalarning turlari fizik – mexanik xususiyatlari, markalanishi va qo'llanilish doirasi.
2. Kompozitsion materiallardan maxsulotlar tayyorlash.
3. Nometall matritsali kompozitsion materiallardan detallar tayyorlash.
4. Rezina materiallari va elim.
5. Lak va bo'yoqli materiallar

Tayanch so'z va iboralar.

Polietilen, poliamid, fotoplast, eboksid, organik shisha, plastmassa.

Plastmassalarning turlari fizik – mexanik xususiyatlari, markalanishi va qo'llanilish doirasi.

Sanoatda ishlatiladigan metallmaslarga plastmassalar, yog'och kley, laklar, bo'yoqdor, rezinalar, zichlashtiruvchi va izolyasion materillar kiradi.

Mashinasozlik saonatida metalmas materiallar metal va uning qotishmalari o'rniga ishlatiladi.

Bu materiallar kerakli mexanik texnologik xususiyatga ega bo'lib, yuqori ko'rsatkichlarga – par, gaz, yog', suv o'tkazmaslik va boshqa bir qancha yaxshi ko'rsatkichlarga ega.

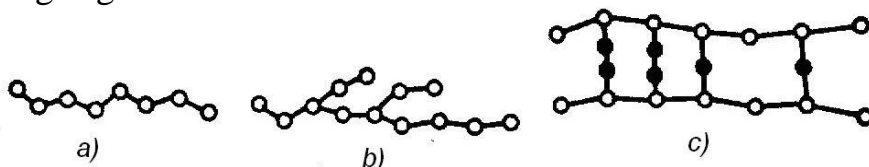
1 - Plastmassalar to'g'risida umumiy tushuncha. Plastmassa-larning tuzilishi - plastmassalar metalmas kompozision material: polimerlar (smola) asosida bo'lib, issiqlik ta'sirida va bosim ostida birorta detal tashkil qilib sovish natijasida o'z shaklini o'zgartirmasdan qattiq holda bo'ladi.

Plastmassaning xarakterli xususiyati shundaki u kam zichligi, korroziyaga yuqori bardoshligi va ko'pincha past ishqalanish koefisientiga, yuqori Elektr o'tkazmaslik (diElektrik) va ko'p boshqa yaxshi xususiyatlarga ega bo'ladi.

Ularning kamchiligi issiqlikdan yumshashi, issiqlik o'tkazmasligi, gigroskopmasligi, tez eskirishi va issiqlikdan o'z xususiyatini yo'qotishidir.

Plastmassalar asosida polimerlar bo'lib ularning turi va miqdoridan fiziko-texnologik xususiyatlari o'zgaradi.

2 - Polimerlar bu yuqori molekulyar birikma. 58-rasm chiziqlik, shoxsimon va fazoviy tuzilishga ega.



8.1-rasm.

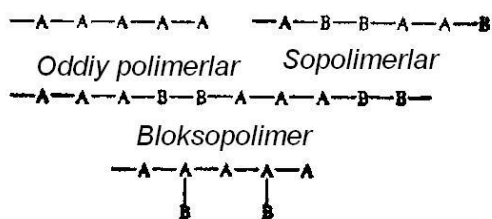
Polimerlarning tuzilishi: a) chiziqlik, b) shoxsimon v) fazoviy.

Polimerlarning molekulasi (uzun zanjir) ayrim bo'laklarga bo'linadi, ximiyavii tarkibiga va tuzilishga qarab (gomopolimer), yoki har xil tuzilishga (sopolimer) larga bo'linadi (rasm).

Polimerlarda makromolekulalar har xil yirik zvenolardan iborat bo'lsa, ularga blok sopolimerlar deb aytiladi.

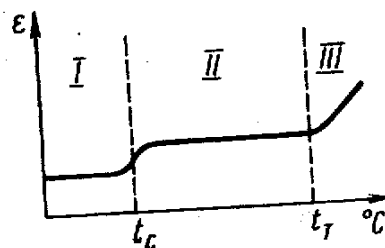
Agarda makromolekularga yana makromolekular boshqa jismning yoniga yopishsa payvandlanadigan sopolimerlar deb ataladi.

Payvandlangan sopolimerlar hosil qilib mo'ljallangan xususiyatga ega bo'lgan material olish mumkin.



8.2-rasm.

Polimerlarning tuzilish sxemasi, A va V turli makromolekulalar.



8.3-rasm.

Amorf polimerning termomexnik egri chizig'i.

Polimerlar kristallik va amorf holda bo'lishi mumkin. Polimerlar amorf holdan kristallik holga o'tganda ularning fizikafiy va ximiyaviy xususiyati, ya'ni mustahkamligi va issiqlikka bardoshligi oshadi. Issiqlik ta'siri ostida amorf polimerlar qattiq (shisha simon) holdan cho'ziluvchan elastik holga o'tadi.

Termomexanik egri chizig'i (8.3-rasm) amorf polimerini ko'rsatadi (1 zvenoda), shisha simon holda cho'zilish ϵ deyarli yo'q

(II zvenoda) shishasimon holatdan t_c dan yuqori polimer cho'ziluvchan xususiyatga ega bo'ladi va undan yuqorida oqish temperaturasida (t_t) t_{ok} oquvchanlik yumshoq cho'ziluvchanlik xususiyatga ega bo'ladi.

Polimer materiallarning issiqlikka bardoshligi shishasimon (amorf) t_c bilan ifodalanadi. Bu ikki temperaturani t_c va t_t bo'lgan holda polimerini qoliplash temperaturasini aniqlash mumkin bo'ladi.

Ba'zi polimerlar temperatura oshgan sari cho'ziluvchan holga o'tmasdan parchalanadi.

Chiziqli va shoxsimon polimerlar termoplastik plastmassa-larga asos bo'ladi. Chiziqli polimerlarning mikromolekulasi tutash zanjir hosil qiladi, ko'ndalangiga nisbatan bir necha yuz va ming marta uzunroq bo'ladi.

shoxsimon tuzilishda polimerning makromolekulasi yon tarafga o'sish soni, har xil bo'lishi mumkin.

Polimerlar, fazoviy tuzilish hosil qila oladiganlari, termoreaktiv plastmassalarga asos bo'lishi mumkin. Fazoviy tuzilishlar ayrim chiziqli polimerlarni zanjirlardan ko'ndalang bog'liklar natijasida olinadi. Buning natijasida polimer erimaydigan bo'ladi. Polimerlar vaqt ichida uz xususiyatlarini qisman o'zgartiradilar, kariydilar. Buning natijasida mexanik xususiyatlari o'zgaradi, elastikligi pasayadi, murtligi oshadi. Polimerlarning qarishi fiziko-ximik proseslari natijasida ro'y beradi, asosan destruksiya, ya'ni zanjirning makromolekulalari ximiyaviy tuzilishi. Polimerda destruksiyaning hosil bo'lishiga qizish, oksidlovchi regentlar ta'siri, nur va boshqalar sababchi bo'ladi.

8.1-jadval.

Materiallar	Zichligi G/cm^3	Mustahkamlik chegarasi σ_v, MPa	Nisbiy chuzilish $\delta \%$	Qattiqligi NV	Zarbiy qovushqoqligi MDJ/m^2
Termoplastlar					
Polietilenlarr	Termoplastla				
VD...	0,93	8-14	100-300	1,4-2,5	2,0-16,0
ND...	0,95	22-32	400-700	4,5-5,8	20,0
Fotoplast-4	2,3	16-31	250-450	3-4	10,0
Polivinilxlorid	1,5	50-70	25-400	-	10,0
Poliamidlar	1,1-1,4	50-100	100-300	10-15	10.0-17,0
Organik shisha	1,2-1,8	4	4	17	2,0
Reaptoplastlar					
Fenolformoaldegidlar	1,2-1,5	15-35	1-5	25-30	0,1
Epoksidliklar	1,2-1,7	28-70	3-6	-	0,1

Poliefirliklar	1,3-1,4	42-70	2	15-20	0,1
Getinaks	1,3-1,4	80-100	-	25-30	1,3-1,5
Tekstolit	1,4	65-100	1-3	20-35	2,5-3.0

Mexanik distruksiya ishqalanish va materiallarni uzilishi natijasida ro'y beradi.

Termik distruksiya polimerning tuzilishiga bog'liq bo'lib va uning parchalanishiga, ya'ni boshlang'ich monomerini hosil qiladi. Ximiyaviy distruksiya esa havoning kislorodi va nur ta'sirida tezlanishi mumkin.

Plastmassslarning qarishini sekinlatish uchun turli stalbizatorlar qo'shiladi, ular har xil bo'lishi mumkin. Masalan, aminlar polimerlarni oksidlashdan, qora-kuya, saja, nurstalbi-zatori bo'lib xizmat qiladi.

Plastmassalarning turlari - polimerlarning molekulari oralaridagi birlikni turi va ularning temperatura oshishi o'zgarishiga qarab termoplastik (termoplastlar) va termoreaktiv (reaktoplastlar)larga bo'linadi, buni quyidagi jadvaldan ko'rishimiz mumkin.

Termoplastlar - polimerlar asosida olinadi, ularning molekulari molekula oraliq kuch bilan bo'sh bog'langandir. Bunday molekular borligi polimerlarni ko'p marotaba isitilganda yumshashlari, sovutilganda qattiq holga o'z xususiyatini yo'qotmasdan o'tadi. Termoplastlarga polietilen, kapron, polimerlar, polixlorvinil, vinilplastlar, ftoroplastlar va organik shishalar kiradi.

Reaktoplastlar - ularni polimerlar asosida olinadi va molekular oralig'i kuchdan tashqari yana ximiyaviy borliq bo'ladi.

Mustahkam ximiyaviy bog'liq polimerlarda qizdirish natijasida yoki unga qotiruvchi qo'shimcha hisobiga bo'ladi.

Qotiruvchi sifatida bir necha prosent reaktoplastlar kiritiladi, ular polimerlar molekularini ximiyaviy birlashtiradi.

Qotiruvchi kiritish natijasida fazoviy molekulyar tur hosil bo'lib, qotiruvchini molekulari shu turning bir qismi bo'lib qoladi. Ximiyaviy birikma hosil bo'lishi bilan polimer qattiq erimas moddaga aylanadi. Reaktoplast polimer bo'lib epoksid va polifir smolalari xizmat qiladi.

Plastmassalar, plastik va elastik plastmassalarga bo'linadi. Plastiklari qattiq bo'lib, nisbiy uzayishi (cho'zilishi) juda kam bo'ladi. Elastiklari esa yumshoq va katta nisbiy uzayish prosentiga ega bo'ladi.

Tarkibiga qarab plastmassalar ikkiga bo'linadi: to'latilmagan va to'latilganga (kompazisionlik).

To'latilmagan plastmassalar - bu polimerlarning toza holidagisi bo'lib, ular polietilen, poliamid va organik shishalardir.

To'latilgan plastmassalar - bu murakkab kompozisiya bo'lib, polimerdan tashqari tarkibida turli aralashmalar bo'ladi. Aralashmalar polimerning o'zgartirishga, kerakli xususiyat olishga yordam beradi. Unga issiqlik bardoshlik, sovishta o'lchamning kam o'zgarishi va boshqalar kiradi.

Polimerga qo'shiladigan elementlarga: plastifikatorlar, stabilizatorlar, katalizatorlar, rang o'zgartiruvchilar, qotiruvchilar va turli maxsus moddalar misol bo'lishi mumkin, sellyuloza, paxta momigi, mato, kog'oz va boshqa organik elementar.

Organikmaslaridan esa grafit, talk, asbest, kvarts, slyuda, shisha tolasi va shisha matosi kabilardir.

Plastmassalarning tarkibida 70% to'lattich bo'lishi mumkin.

Plastifikatorlar plastmassalarga ishlov berishni osonlashtiradi, ularni elastikligini oshiradi, undan tashqari egiluvchanligi oshadi, murtligi pasayadi va yaxshi qoliplanuvchi xususiyatga ega bo'ladi. Plastifikatorlar polimer bilan yaxshi aralashib molekulyar munosabatni kamaytiradi. Plastifikatorlar sifatida efirlar, dibutioftalat, kastor yog'i va boshqalar 10-20% miqdorida qo'shiladi.

Stabilizatorlar – turli organik moddalar bo'lib, plastmassalarni qarishdan va ularni foydali xususiyatlarini saqlashda hizmat qiladi.

Qotiruvchilar smolalarni tez qotishiga va plastmassa qilishga yordam beradi.

Katalizatorlar – ohak, magneziya plastmassaning qotishiga yordam beradi. Buyovchi sifatida surik, nigrozin va boshqalar plastmassaga kerakli rang beradi. Maxsus qo'shimchalar - turli xususiyatni o'zgartirish uchun qo'shiladi, steorin, olein kislotalari ularning qolipga yopishish xususiyatini kamaytiradi va ishqalanishda sirpanuvchanligini oshiradi.

Termoplastik polimerlar va plastmassalar.

Polietilen - qator muhim xususiyatga ega, masalan, nam va gaz o'tkazmaydi, suvda bo'kmaydi, ko'p temperatura oralig'ida elastik, kislotaga bardosh va yaxshi diElektrikdir.

Polietilen tayyorlashga qarab yuqori bosimli (VD) va past bosimli (ND) polietileniga bo'linadi. VD polietilenning erish temperaturasi 115°C , plastikning /ND/ - 120°S - 135°C ga teng bo'ladi. Past bosimli polietilen yuqori bosimlikka nisbatan yuqori mexanik mustaxkamlikka ega. Ulardan trubalar, shlanglar varaqa, radioappaturalarning moslamalari va turli idishlar tayyorlanadi. Quyma usulda ventil, jumrak, zolotniklar, kam kuchlanishda ishlovchi tishli g'ildiraklar tayyorlanadi. YUqori bosimdagi polietilenlardan ximiyaviy sinmaydigan idishlar tayyorlanadi va xalq xo'jaligida turli narsalarni o'rashda ishlatiladi.

Polietilenning asosiy kamchiligi uning issiqlikka bardoshligi past va undan tayyorlangan maxsulot 80°C dan yuqorida ishlashi tavsiya etilmaydi. Polietilen bosim ostida, ekstruziyada va mexanik usulda yaxshi payvandlanadi.

Polivinilxlorid. Plastifikasiyalangan polivinilxlorid elastik va plastifisirlangani qattiq varaqali material - viniplast deb aytiladi. Polivinilxlorid asosidagi plastmassalar yaxshi diElektrik va mexanik xususiyatiga ega bo'ladilar. Biroq past issiqlik 60°C bardoshlikka ega bo'ladi.

Polivinilxlorid xlorlangan uglevodorodlarga va konsentrlangan azot kislotasiga noturg'un.

Viniplastning ishchi temperaturasi kuchlanishda ishlaydigan detallar uchun 0 dan $+40^{\circ}\text{C}$ gacha, temperatura pasaygan sari murtligi oshib boradi. Xarorat keskin o'zgarishi natijasida bukilishi boshlanadi, 40°S - 60°C isishi natijasida mustahkamligi yo'qoladi. U sinmaydi, lekin 120°S - 140°C da yumshaydi va ayrim varaqalarni birlashtirishda payvandlashda foydalaniladi.

Havo ta'sirida qariydi va o'z xususiyatlarini pasaytiradi.

Vinilplast asosan varaqa, truba, sterjen, ugolok hoida chiqariladi. Vinilplast detallar shtamplab, egib, payvandlab va kleylab tayyorlanadi va perxlorvinil kley yordamida bajariladi. SHtamplash va egish $130^{\circ}C$ da bajariladi.

Vinilplastdan ximiyaviy mashinasozlikda akkumulyatorlar bankasi, separatori, klapanlar, Elektroliz vannalarning legirlash, nasoslarning detallari, ventilyatorlarning parragi tayyorlanadi. Polivinilxlorid asosidagi hamma kompozitsiyalarga stabillash-tiruvchi moddalar, ya'ni nur va issiqlikdan saqlash uchun qo'shiladi.

Plastikatlar sim va kabellarni yuza qavatini qoplashda, tibbiyotda va qurilishda keng ishlatiladi. Polivinilxloridning plastifikator bilan pastasi metallarning korroziyadan saqlashda ishlatiladi.

Poliamidlar - kam ishqalanish koeffitsientiga ega bo'lishi bilan birga nisbatan yuqori mustaxkamlikka ega bo'ladi. Poliamiddan ko'proq tarqalganlariga kapron kiradi, u arzon bo'lib edirilishga bardoshligi po'lat bilan cho'yan va rangli metallar qotishmalari qatoridan o'rin oladi.

Ayniqsa uning antifraksionlik xususiyati 3-5% grafit qo'shilganda yuqori bo'ladi. Kapronning issiqlik o'tkazuvchanligi metallnikiga nisbatan 250-300 marta kam bo'ladi. Podshipniklarni konstruksiyalashda undan issiqlikni olish inobatda tutish lozim.

Kapron ximiyaviy turg'un bo'lib benzin, spirt va boshqalarga bardosh beradi.

Kapron dan detal tayyorlashda bosim ostida quymakorlikda keng ko'llaniladi. Kapron keskichlar bilan yaxshi kesib ishlaniladi, kleylanadi va payvandlanadi. Undan antifraksion xususiyatga ega bo'lgan detallar tayyorlanadi. Tishli g'ildirak kronshteynlar, qopqoq, shayba va prokladkalar tayyorlanadi.

Polistirol - u rangsiz material bo'lib, suvga turg'un-bardosh, yuqori Elektroizalyasion xususiyatga ega. Polistrol mog'allamaydi, achchiq va aramatik muxitda, xlorlangan uglevodorodlarda esa eriydi. Uning diElektrik xususiyati - $80^{\circ}S+100^{\circ}S$ da o'zgarmaydi. Kamchiligi issiqlikka turg'unligi, murtligi, qarishi va mayda darzlarni paydo bo'lishi. Mayda darzlarni oldini olish uchun unga plastifikator yoki mineral to'ldiruvchilar qo'shiladi. Polistiroidan panellar, galtak, laboratoriya idishlari, trubkalar, sterjenlar, turli qalinlikdagi iplar olish mumkin. Polistirol trubkalardan yuqori chastotali toklar uchun kopchuk (izolyatorlar) qilinadi.

Ftoroplast - bu polimerlar ko'proq uglerod va ftordan tashkil topadi. Sanoat korxonalarida ko'proq nur o'tkazmaydigan ftoroplast-4 va ftoroplast-3 ishlatiladi. Ftoroplast-4 ximiyaviy turg'un. Unga faqat ishqoriy metallar tuzining eritmalari ta'sir etadi, ftoroplastning ishqalanish koeffitsienti polirovka qilingan po'latga nisbatan 4 marta kam. SHuning uchun ishqalanuvchi detallarda moysiz yaxshi ishlaydi. Ftoroplast-4 detalni olishda kukuni $350^{\circ}S-370^{\circ}C$ da qolipga presslash usulida olinadi.

Ftoroplast-3 esa $210^{\circ}C$ qizdirilganda yumshaydi va yaxshi qoliplanadi.

Ftoroplast detallarda zichlatuvchi (uplotnitel), prokladka, membran, o'zi yog'lanuvchi agressiv muxitda ishlovchi podshipnikda va tibbiyotda keng ishlatiladi. Metallarni korroziyadan saqlashda, metall yuzasiga qoplanadi.

Polimetilmetakrilat. Bu termoplastik material (organik shisha), qattiq, atmosfer, suv, ta'siriga. mineral, organik erituvchilarga turg'un bo'lishi bilan Elektroizolyasiyaon va antikorrozion xususiyatiga ega. U varaqa yoki blok shaklida tayyorlanadi.

Organik shisha, mineralga nisbatan kam zichlikka, murt emas ($50^{\circ}S$ - $60^{\circ}C$) da murakkab shakli qolipda xam yaxshi qoliplanadi, shtamplanadi. Organik shisha dixloretanda yaxshi eriydi, payvandlanadi, halq xo'jaligida keng ishlatiladi.

Organik shisha mineralga nisbatan yumshoq bo'lagi uchun, uni yuzasi shikastlanadi va uning optik xususiyati pasayadi.

Organik shishaning dixloretandagi eritmasi kley bo'lib, xizmat qiladi.

Polikorbanatlar - ular termoplastik materiallar bo'lib yaxshi xususiyatlarga ega: yuza qavati qattiq zarbiy qovushqoq va issiqlik bardosh. U nurni juda yaxshi o'tkazgani uchun organik shisha o'rniga ishlatishi mumkin. Polikorbanatlardan tishlik g'ildiraklar, ftulka klapanlar tayyorlanadi. Polikorbanatlardan detal' tayyorlash usuli termoplaklarnikidek bo'ladi.

Penoplast - bu polimer ximiyaviy turg'un bo'lib, ftoroplast, polietilen, polistiroldan turli detallar: podshipnik separato-rining chambaragi, klapanlar, vintellar tayyorlanadi.

Poliamidlar - bu yangi termoplastik plastmassa bo'lib, yuqori xaroratga bardosh beradi ($220^{\circ}S$ - $250^{\circ}S$) va $-155^{\circ}S$ da ham ishlatishi mumkin.

Poliamidlar ximiyaviy turg'un, ko'p ximiyaviy organik erituvchilarda ham erimaydi, mineral yog' va suvga bardoshlik xususiyatiga ega. Konsentrasiyalangan kislotaga va o'ta isitilgan bug'ga turg'un. Poliamid plenkasidan Elektroizolyatorlar solinadi va ularni qalinligi 5-100 m/km bo'ladi.

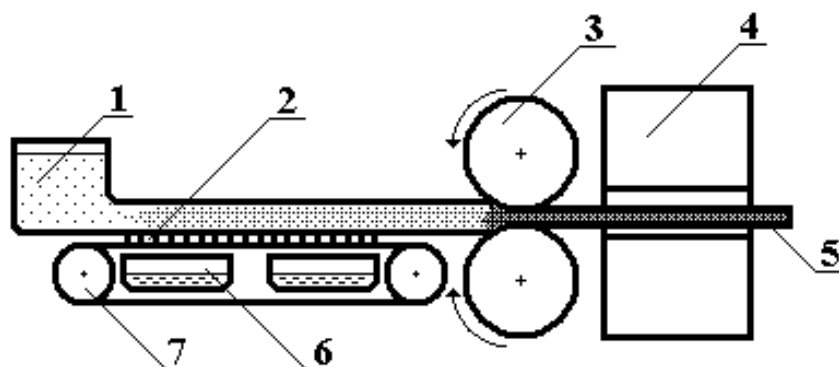
Izolyatorlar tayyorlashda toza poliamid bilan shisha tolasi aralashmalari ham ishlatiladi. Poliamiddan presslab detal olishda u $350^{\circ}S$ - $400^{\circ}S$ gacha qizdiriladi va preslanadi.

Kompozitsion materiallardan maxsulotlar tayyorlash

Kompozitsion va kukunli materiallardan maxsulotlar tayyorlash texnologik jarayoni –bu bir butun o'zaro bog'liq jarayon bo'lib unda materialni o'zini va undan maxsulot olinishi ko'pincha bir vaqtda sodir bo'ladi.

Boshlang'ich bosqichda yarimxomashyolar olinadi. Yarimxomashyolar olish texnologik jarayoni o'z ichiga quydagi operatsiyalarni kiritadi: tolalarni tozalash, yuvish va quritish: tolalarni to'plamlarga yoki karkaslarga birlashtirish; "matritsa-tola" elementar birikmalarni olish, elementar birikmalarni qatlamlarga yig'ish.

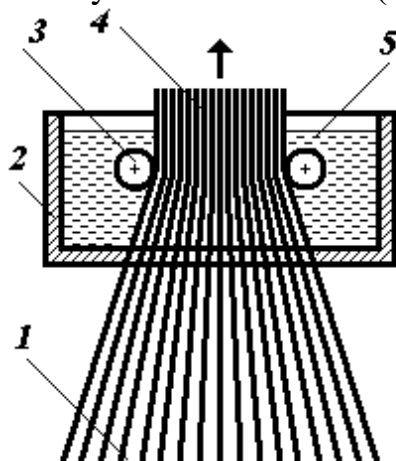
Yo'naltirilgan tolalardan (kristallardan) kiygizlashni suyuqli, vakumli xavoli yoki gravitatsion usullarini qo'llagan xolda kiygizlar yoki namatlar ko'rinishidagi yarim xomashyosi tayyorlanadi. X1rasmda suyuqli usuli ko'rsatilgan. Suspenziya 1 ta'minlovchi sig'imdan transportyor 7 ni to'riga kelib tushadi 4 filtrlangan qog'oz bilan qoplangan. Suspenziya qatlami suyuqlikni so'rib olish uchun kamera 6 ustidan o'tadi. Bosuvchi g'o'lachalar 3 yordamida kiygiz 5 zichlanadi va pech 4 ga kelib tushadi, bu erda quritiladi yoki pishiriladi. (8.4- rasm)



8.4-rasm. Kalta tolalarni suyuqli kiygizlash sxemasi: 1-suspenziya; 2-filtrlovchi qog'ozli to'r; 3-bosuvchi g'o'lachalar; 4-pech; 5-kiygiz; 6-suyuqlikni so'rib olish uchun kamera; 7-transporter.

Armironovchi yo'naltirilgan elementlarni olish uchun to'qimachilik texnologiyasi ishlatiladi. Tolalar kalavaga birlashtiriladilar (burama berish orqali birlashtirilgan qisqa tolalardan ip). Kalava bevosita ishlatiladi yoki matoga (piltaga) tikiladi.

Qattiq tolalar (volfram, molibden, niobiy) va ularni qotishmalariniki. Xaltalar, piltalar, o'ramalar ko'rinishida yo'naltiriladi. Xaltalar matritsa materialidan riflyali falgani armironovchi tolalarni va matritsa materialiyoki boshqa material tolalarni qatlam-qatlam yotqizilishi xisobiga olinadi. Tolalarni qotirish uchun ularga matritsa materialini yupqa qatlamiy surtiladi. Zarurat bo'lganda piltalar o'ramalarga o'raladi. Xomashyolar odatda varaqlar trubalar profillar ko'rinishda chiqariladi. Yarimxomashyolar va maxsulotlarni ishlab chiqarishda asos bo'lib prepreglar xizmat qiladi. Prepreglar bir qator armironovchi tolalar yoki matritsa materialiy bilan to'yintirilgan yoki qoplangan (bir tomondan yoki ikki tomondan) bir qatlamli piltalardir. Kompozitsion materiallarni tayyorlashda shimdirish eng ko'p tadbig'ini topgan, u armironovchi komponentlar va matritsa eritmasini xo'llanilishi qobilyatiga bog'liq xolda o'z-o'zidan yoki bosim ostida bo'lishi mumkin. O'z-o'zidan shimdirishni kichik mexnat xarajatlari va mablag'lar kiritilishidagi eng istiqbolli va unumdor usuliy bo'lib vertikal tinimsiz shimdirish usuliy xisoblanadi. Bu usulda armironovchi karkas matritsa materialiy eritmasi orqali tinimsiz tortiladi va filera orqali chiqishda armironovchi tolalarni yuqori xajmiy miqdoriga ega yarimxomashyolar xosil bo'ladi (8.5-rasm).



8.5-rasm. Vertikal tinimsiz shimdirish jarayoni sxemasi

1-ajratilgan tolalar, 2-eritmali vanna, 3-cheklovchilar, 4-kompozitsion to'plam.

Bosim ostida (majburiy) shimdirishni matritsa materialini tolalarini etarlicha xo'llanish qobiliyati bo'lmaganda yoki qoniqarli yoki yaxshi xo'llanadigan komponentlarni shimdirish jarayonini tezlashtirish uchun qo'llanadi.

Vakumli shimdirishda vertikal joylashgan va yuqoridan eritilgan matritsa materiali, tigel bilan, quyida esa vakumli nasos bilan bog'langan shaklga karkas joylashtiriladi. G'ovaklarni eritma bilan to'ldirish tigeldagi eritma massasini qo'shimcha bosimi bilan birga atmosfera bosimi va vakumlangan g'ovaklar orasidagi bosimni farqi xisobiga amalga oshiriladi.

Presslash, cho'zish va piltarni, matolarni yoki prepreglarni prokatlash orqali yarimxomashyo va maxsulotlarni qattiqsuyuq fazali usulda olishda ularga karkasni bir tekis shimdirish uchun suyuq fazada etarli bo'ladigan matritsa metalini kerakli miqdori surtiladi. Matritsa materialini kristallanish temperaturasi oralig'ida presslash nisbatan yuqori bo'lmagan bosimlarda o'tkaziladi va tolalarni buzilish extimolini kamaytiradi. Qatq fazali usullar armatura buzilmasdan ularni birgalikdagi deformatsiyalanishi mumkin bo'lgan yarimxomashyolardan maxsulotlarni birlashtirishda qo'llaniladi. bunda kontaktdagi komponentlarning yuzalari tozaligiga aloxida talablar qo'yiladi, ularning yuzalarida oksidlanish plenkalari bo'lishi mumkin emas va xokazolar. Agarda armatura komponentlari yuqori plastiklikka ega bo'lsa, uni bolg'alash prokatlash va boshqa bosim ostida ishlov berish usullarida zichlash mumkin.

Nometall matritsali kompozitsion materiallardan detallar tayyorlash.

Polimer-kompozitsion matieriallardan detallar tayyorlashni asosiy usullariga quydagilar kiradi: kontaktli yoki avtoklavli shakllantirish, strousul, quyunli sepish, markazdan qochma shakllantirish va o'rash.

Kontaktli shakllantirish orqali shisha matolardan, shisha namatlarda va xokazolardan iborat to'ldirgichlarga ega yirik gabaritli detallar tayyorlanadi. Shakllantirishdan oldin shakl ishchi yuzalariga, bog'lovchi materialni shakl yuzasiga yopishib qolishini oldini oluvchi bo'luvchi qatlam surtiladi so'ngra bog'lovchi material surtiladi, birlamchi bichilgan matoni joylashtiradilar va olingan kompozitsiyani rezinali roliklar bilan, mato va shakl yuzasini zich yotishi uchun xavoni chiqarib yuborish va matoni bog'lovchi bilan bir tekis shimdirish maqsadida obdon yurgazib chiqiladi. Operatsiya berilgan qalinlikni olguncha qaytariladi. Qotish yoki me'yoriy temperaturada yoki 60-120°C da ro'y beradi. Qotgandan so'ng tayyor detal shakldan chiqarib olinadi va kerak bo'lsa keyingi ishlov berishlar (bo'yash, qirralarni kesish, shtamplash va xokazolar) bajariladi. Seriyali ishlab chiqarish uchun avtoklavli shakllantirish qo'llaniladi. yarimxomashyoli shaklni rezinali g'ilof bilan yopiladi, avtoklavga joylashtiriladi va suv yoki bug' yordamida bosim xosil qilinadi, bunda yarimxomashyo qatlamlarini zichlashishi va shimdirilishi ro'y beradi.

Quyunli sepish bilan shishaplastiklardan yirik gabaritli detallar (avtomobillar kuzovlari, qayiqlar korpuslari, sig'imlar va boshqalar) tayyorlanadi. SHaklga joylashtirilgan shishali tolaga maxsus plurezator bilan qotiruvchi bog'lovchiga ega smola surtiladi va so'ng rezinali rolik bilan zichlashtiriladi.

Markazdan qochma shakllantirish bilan aylanma sirtlarga ega yirik gabaritli detallar olinadi. Shishali tola va bog'lovchi aylanuvchan shaklga uzatiladi. So'ngra tayyorlama ichiga rezinali g'ilof joylashtiriladi, u bosim ta'siri ostida cho'ziladi va tayyorlamani zichlaydi. Bunday xolatda tayyorlamani qotishi ma'lum temperaturada boradi.

O'rash bilan plastiklardan trubalar va murakkab shakldagi qobiqlar olinadi. Sselofan plenka bilan qoplangan metalli opravkaga bog'lovchi bilan xo'llangan tola yoki mato o'raladi. SHakllangan tayyorlamanisselofan plenka bilan qoplaydilar, opravkadan echadilar va qotish kamerasiga o'tkazadilar.

Kukunli materiallardan maxsulotlar tayyorlash

Kukunli kompozitsion materiallardan maxsulot tayyorlash jarayoni o'z ichiga kukunlarni tayyorlash, shakllantirish, pishirish, fizik-mexanik xossalarni oshirish, yakuniy o'lcham va shakllarni olish maqsadida yakuniy ishlov berish, dekarativ va ximoya qoplamalarini surtish kabi operatsiyalarni oladi.

Kukunlarni tayyorlashni barcha usullarni ikki usulga bo'lish mumkin: fizik-mexanikaviy va kimyoviy-metallurgiyaviy.

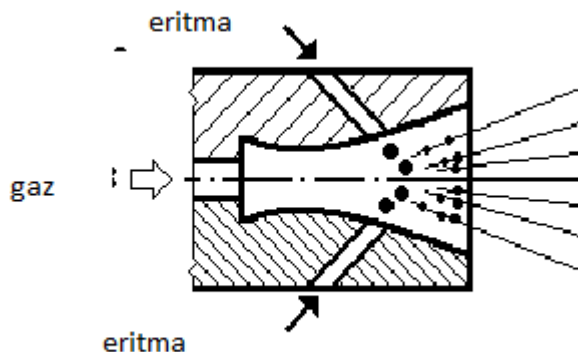
Fizik-mexanikaviy usulda birlamchi materialni kukunga aylanishi materialni qattiq yoki suyuq xolatida, uni kimyoviy tarkibini o'zgartirmasdan, mexanik mayyodalash xisobiga ro'y beradi. Fizik-mexanik usullarga turli xil maydalash, sepish, granulyasiya, kesib ishlash kabilar kiradi.

Sepish va granulyasiya erish temperaturasi 1600°S gacha bo'lgan metallardan (alyuminiy, temir, po'lat, rux, mis, qo'rg'oshin, nikel va ularni qotishmalari) kukun olishda qo'llaniladi.

Sepish bilan maydalash mohiyati eritma oqimini yuqori energoto'yintirilgan gaz bilan maydalashdan iboratdir (8.6-rasm)

Eritma xossalari va kukun sifatiga bog'liq xolda xavo, azot, argon, gelli bilan sepish qo'llaniladi.

Kukun zarrachalari o'lchamlari 1-0,01 mm., zarrachalar shakli – sferik yoki tomchisimon.



8.6-rasm. Sepish uchun forsunka sxemasi.

Kimyoviy-metallurgiyaviy usulda birlamchi materialni kimyoviy tarkibi yoki agregatli xolati o'zgaradi. Kimyoviy metallurgiyaviy usulga quydagilar kiradilar: okislanishni tiklash, elektroliz, korbanilli birikmalarni termik dissotsiyasiyasi umumiy ko'rinishda tiklash ryaksiyasini quydagicha yozish mumkin: $MeA+X-Me+A-Q$, bu erda Me-metall; A-nometall tashkil etuvchi (kislrod, xlor, ftor, tuzli qoldiq); X-tiklovchi; Q-reaksiyani issiqlik samarasi .

Tiklovchi sifatida tanlangan temperaturada metallga qaraganda nometall tashkil etuvchiga kimyoviy yaqinroq bo'lgan modda bo'lishi mumkin. Tiklovchi sifatida vodorod, uglerod okisi, amiyak, tabiiy gaz, koks va boshqalar ishlatiladi.

Shakllantirish maqsadi – kukundan tayyorlangan tayyorlamalarga, maxsulotni keyinchalik tayyorlanishida kerak bo'ladigan, shakllar o'lchamlar, zichlik va mexanik mustaxkamlik berishdir. Shakllantirish o'z ichiga kuydirish, klassifikatsiya aralashmalarini tayyorlash, dozalash va bevosita shakllantirishni oladi. Kuydirish qoldiq oksidlarni tiklash va naklepni echish xisobiga kukunni plastikligi va shibbalanishini oshirish uchun zarurdir. Qizdirish ximoya (inertli, tiklanuvchi) atmosferada yoki $0,4...0,6 T_{erish}$ temperaturasida vakuumda amalga oshiriladi.

Klassifikatsiya – o'lchamlar bo'yicha ajratish elaklarda (o'lchami 50mkm gacha bo'lgan) yirik kukunlar yoki xavoli separatsiya usullarida (nisbatan mayda kukunlar) amalga oshiriladi. Aralashtirishdan oldin metalli kukunlarga turli xil mo'ljallanishdagi texnologik qo'shimchalar: plastifikatorlar (parafin, steoarın va boshqalar) kiritiladi, ular shibbalash jarayonini osonlashtiradi; pishirish jarayonini yaxshilovchi engil eruvchan metallar; kerakli g'ovakli detallarni olish uchun uchib ketadigan moddalar. Tayyorlangan kukunlar turli xil qurilmalarda (sharli tegirmonlar, aylanuvchan barabanlar va boshqalar) aralashtiriladi va so'ng ular shakllantiriladi. Kukunli kompozitsion materiallardan tayyorlamani shakllantirish, shibbalash, izostatik shakllantirish, prokatlash yoki chiqarish usullarida amalga oshiriladi. Sovuqlayn shibbalashda kukun press shaklga solinadi va puanson bilan shibbalanadi. Bosim ta'siri ostida kukunni zichlashishi va alohida zarrachalarni deformatsiyalanishi sodir bo'ladi. Olinadigan briket mustaxkamligi qo'yilgan bosimga bog'liq bo'ladi, u uni balandligi bo'yicha press shakl devorlari va kukun orasida xosil bo'ladigan ishqalanish kuchlari sababli notekis taqsimlanadi. Bir tomonlama sovuq shibbalashdan so'ng briket balandligi bo'yicha mustaxkamlik va g'ovaklik farqlanadi. SHuning uchun bir tomonlamali sovuq shibblash balandligini diametriga nisbati birdan kam bo'lgan oddiy shakldagi tayyorlamalar uchun qo'llaniladi. murakkab shakldagi tayyorlamalar olish uchun ikki tomonlamali shibbalash qo'llaniladi.

Issiqlik shibbalashda ($0,6...0,8T$ qizd. gacha) bir vaqtda tayyorlamalarni shakli xosil qilinishi va pishirish jarayonlari sodir bo'ladi. Qizdirish, zichlashish jarayonini jadallashishiga olib keladi, bu esa shibbalash bosimini kamaytirish imkonini beradi va yuqori mexanik xossalarga xamda bir xil tuzilmaga ega ixcham tayyorlamalar olish mumkin. Issiqlik shibblashning kamchiligi – press shakllarni kam turg'unligi, ular 10-12 ta shibbalashga chidaydilar xamda jarayonni past unumdorligi.

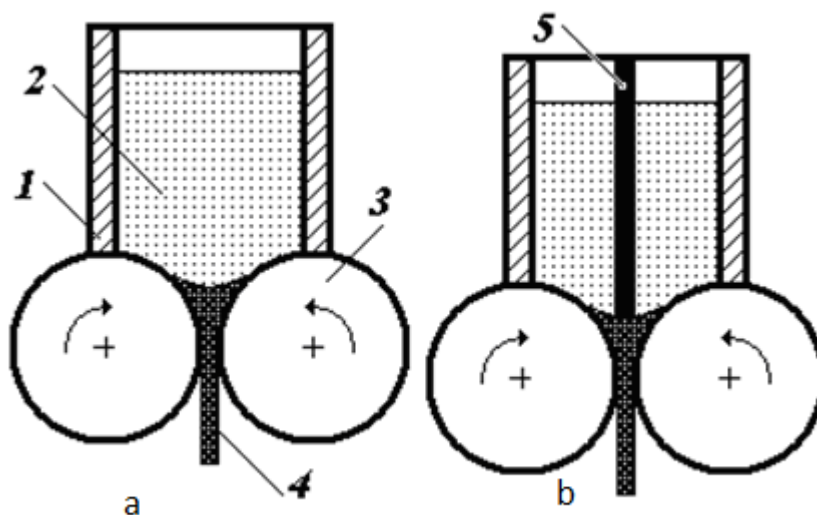
Izostatik (xar tomonlamali) shibblashda tashqi ishqalanishga yo'qotishlar bo'lmaydi, xar tomonlamali bosimni bir tekisligi esa, yopiq press shakllarda

shibbalashga qaraganda, kichik bosimlarda tayyorlamani kerakli zichligini olish imkonini beradi.

Sanoatda izostatik shakllantirishni uchta asosiy turi o'zlashtirilgan: gidrostatik, elastik qobiq yordamida shakllantirish va issiq shakllantirish.

Gidrostatik shakllantirishda elastik qobiqqa solingan kukunga bosim, idishda yuqori bosimda bo'lgan, suyuqlik (suv, moy, glitsirin) yordamida uzatiladi.

Briketlarni po'latli press shaklga o'rnatilgan elastik qobiqlar yordamida shakllantirishda bosim, bir vaqtda kukunni press shakl devorlaridan izolyasiya qiluvchi, qobiq orqali uzatiladi. Bu usul asosan trubalar ko'rinishdagi yirik gabaritli tayyorlamalar olishda qo'llaniladi. Issiq shakllantirishda kukun qizdiriladigan va bosimga duchor qilinadigan elastik metalli qobiqqa joylashtiriladi, bunda shakllantirish va pishitish jarayonlari qo'shiladi. Prokatka –kukunlardan maxsulot olishda yuqori avtomatizatsiya darajasi va jarayonni uzluksizligini ta'minlovchi eng unumdor usuldir. U bir qatlamli (8.7a-rasm) va ko'p qatlamli (8.7b-rasm) piltalar, turli xil profildagi chiviqlar va simlar olish imkonini beradi. Bunker 1 ga tinimsiz kukun 2 kelib tushadi, u aylanuvchan g'o'lachalar 3 orasidagi tirqishga tushib qolib, pilta 4 ga ma'lum qalinlikda cho'ziladi. Shakllantirish jarayoni piltani pech orqali o'tishida va keyinchalik kerakli o'lchamlar olinguncha siqishda pishitish bilan qo'shish mumkin.



8.7.-rasm. Kukunalarni prokatkalash sxemasi: a- bir qatlamli yarimxomashyolarni tayyorlash uchun; b- ikki qatlamli yarimxomashyolarni tayyorlash uchun; 1-bunker, 2-kukun, 3-g'o'lachalar, 4-pilta, 5-to'siqcha.

Shibbalangan tayyorlamalarni mustaxkamligini oshirish uchun kompozitsiyani asosiy kukunini erish temperaturasidan quyiroq temperaturalarda ularni pishtish amalga oshiriladi. Pishtishda kukun alohida zarrachalari orasida, yuzali oksidlarni tiklanishi, diffiziya va rekristalizatsiya xisobiga, kontaktlari kuchayadi. Pishtish jarayonida cho'kish xosil bo'ladi va qator xollarda minimal g'ovakli va yuqori fizik-mexanik xossalarga ega tayyorlamalar olish mumkin. Odatda pishirishni qarshilik elektropechlarida yoki induksion pechlarda tiklanuvchi atmosfera yoki vakuumda amalga oshiriladi.

Pishitilgan tayyorlamalarni fizik-mexanik xossalarini oshirish uchun qaytadan shibbalash va pishtish moylovchi materiallar bilan to'yintirish (antifriksion detallar uchun), kuydirish, toblash xamda kimyoviy termik ishlov berish qo'llaniladi.

Rezina materiallari va elim.

Rezina – bu sintetik va natural kauchukning vulkanizasiya natijasida olingan maxsuloti. Vulkanizasiyalashtiruvchi moddalar bilan vulkanlashtirish natijasida kauchuk ximiyaviy ichki o'zgarishlar hosil qilib, natijada rezina olinadi.

Rezina yuqori elastik va undan tayyorlangan namunalar yuqori elastiklik xususiyatiga ega bo'ladi. Elastiklik xususiyatiga ega bo'lishi bilan birga uzulishda, edirilishda yuqori qarshilik ko'rsatadi, suv, gaz o'tkazmaslik va yuqori dielektrikdir. Rezinaning elastiklik xususiyati cho'zilishda, edirilishda, silkinishda hosil bo'lgan kuchni pasaytirishda qo'llaniladi.

Rezina - bu turli komponentlardan iborat. Uning xususiyati shu komponentlar miqdori va soniga qarab turlicha bo'ladi. Rezinani hosil qiluvchi aralashmalarga kauchuk, vulkanizasiyalovchi modda, vulkanizasiyani tezlashtiruvchi, to'latuvchi, qaritmaydigan, yumshatuvchi va bo'yovchilar bo'ladi.

Sun'iy va tabiiy kauchukni plastikligini va puxtaligini oshirish uchun sovuq, yoki issiq, holda vulkanizasiyalanadi. Vulkanizasiyalovchi sifatida kauchukning tarkibiga 2-3% oltingugurt kiritiladi. Vulkanizasiyalash uzoq vaqt cho'zilgani uchun unga 0,5-1,5% tezlashtiruvchi qo'shiladi, ya'ni magniy oksidi, sink oksidi va boshqalar. Tezlashtiruvchini aktivlashtirish uchun belila va magnezit qo'shiladi.

Fizika-mexanik xususiyatni oshirish uchun kompozitsiyaning tarkibiga to'latuvchi kiritiladi. To'latuvchilar kukunsimon va matolikka bo'linadi. Kukunsimonga qorakuya, kaolin, marganes, mel, bur, talik va boshqalar. Matolik to'latuvchilarga kort kiradi.

Kauchukning oksidlanishi natijasida rezina kariydi, o'zining elastikligini yo'qotadi, mutrlashadi, ya'ni fizika-mexanik xususiyati avvalgi holiga qaytmaydi.

Shuning uchun rezinali aralashmaga qarishni kamaytiradigan aralashmalar qo'shiladi, vazelin, vosk, parafin va boshqalar.

Rezinaning yumshoqligini oshirish uchun unga yumshatgich stearin va parafin, sosnaning smolasi qo'shiladi. Buyovchi sifatida oxora ul'tramarin va boshqa bo'yoqlarni 10% gacha qo'shiladi.

Rezina tayyorlashda, avval xom rezina olinadi, to'latkichi vulkanizasiyalovchi aralashma bilan, rezina $145^{\circ}S-150^{\circ}C$ temperaturada vulkanizasiyalashtiriladi.

Vulkanizasiyani issik holda maxsus qozonlarda suv bug'i muhitida biroz bosim ostida issiq suv yoki havoda tayyorlanadi. Agarda rezina metall qolipda qoliplansa, u qizdirilgan bo'lishi lozim. Vulkanizasiya natijasida kauchuk vulkanizasiyalovchilar bilan reaksiyaga kirib, rezinani hosil qiladi.

Kauchuk va qo'shimchalarning turi, miqdoriga qarab turli xususiyatga ega bo'lgan rezina olinadi, ya'ni kislota yog issiqlikka chidamli va boshqa xususiyatga ega bo'lgan rezina olinadi.

U qonikarli mexanik xususiyatga, sovuqlikka bardosh va chegaralangan issiqlikka chidamli bo'ladi. Bu rezina ko'p buyumlar tayyorlashda, ayniqsa avtomobil' sanoatida shina va boshqa detallarni tayerlashda ishlatiladi.

Neyritlik rezina – yuqori mustahkamlik, issiqlik bardoshligi 110-120°C , yog’da, benzinda bukmaydi, havoda va ximiyaviy muhitga turg’un. Ular yog’, benzin, issiqlikka bardoshlik detallar, maxsus kiyim, transport lentalarini, elektrokabelning kopchugini tayerlashda ishlatiladi. Bundan tashqari elim va charmni o’rniga ishlatiladigan materiallar va pritovogazlar tayyorlanadi.

Polisulfitlik rezinalar kam mustahkamlikka ega, sovuqqa, issiqqa, benzin va yog’ga, turli gazga bardosh beradi. SHuning uchun undan shlang, truba, benzonasos prokladkasi tayyorlanadi.

Izoprenlik rezina cho’zilishda yuqori mustaxkamlikka ega, kam ediriladi, sovuqqa, benzin, yog’ga bardosh, undan lenta, salnik, manjit, prokladka, shina, elektr uskunalari tayyorlanadi va xalq xo’jaligida keng ishlatiladi.

Agarda rezinaning tarkibida 25% dan ortiq oltingugurt bulsa, u vulkanizasiyadan so’ng qattiq bo’ladi va unga qattiq rezina ebonit deb ataymiz.

Ebonit - ximiyaviy turg’un, unga ishlov berish oson ximiyaviy mashinasozlikda ishlatiladi.

Elimlar ular turli materiallarni bir biri bilan ajralmas birlashtirishda ishlatiladi. Bu usulda birlashtirib detal tayyorlash oson va arzon bo’ladi. Ko’p vaqt faqat shu usulda materiallar bir biri bilan birlashtiriladi, chunki boshqa usullar to’g’ri kelmaydi. Hozirgi vaqtda turli plastmassalar silikat va organik shishalar, sun’iy va tabiiy charmlar, kauchuk, rezina, forfor, sopol, turli yog’och, paxta, mo’yna, ipakdan tayyorlangan mato, shuningdek po’lat, kumush, mis, alyuminiy, magniy, titinli qotishmalar, metall va metallmas elementlarni birlashtiradi.

Sintetik elimlarni muxim axamiyati shundaki, ular atrof muhitga, korroziyaga va chirishga bardoshlik xususiyatiga ega. Yana buni yaxshiligi shundaki, zaklyopka va boltlar uchun tayyorlanadigan teshiklar bo’lmaydi, bu teshiklar esa detal mustahkamligini kamaytiradi. Elimlangan moddada kuch birlashtirilgan erda teng ta’sir etadi, elimlangan yuza tekis va nisbatan arzon bo’ladi. SHu bilan birga elimlangan birlashmada kamchilik ham bo’ladi, past mustahkamlik, yuqori temperaturaga (35°S) bardosh bera olmasligi.

8.2-jadval.

Markasi	Elimlash tartibi			Elimlangan birikmani ishlash temperaturasi, °S	Elimlashda Qo’llanishi
	Bosim MPa	Temperatura °S	Vaqt soat		
VIAM B-3	0,2-0,4	15-25	18	-40 dan +70 gacha	Tekstolit, faner va yog’och
BF-2 BV-4	0,1-0,2	150	I	-60 +60	Metallar qotishmalari, chinni,shisha, yog’och, charm, tekstolit, opganik shisha.

Elim 88N	-	10-15	48	-60 +60	Sovuq holda rezinani metall, cham va shisha bilan.
Bakelitli elim	-	120	4	-60 +120	Tekstolit, getinaks shisha, mato.
PED-B	0,1-0,2	20-40	48	-40 +60	Vinilplast, polivinilxlorid, metall, yogoch.
K-153	0,05	20-30	48	-30 +60	Metall, shisha polivinilxlorid
VK-3 VK-4	2,0	70	I	-60 +180	Po'latlar, alyuminiy, titan, shisha tekstolit.

Sintetik elimlar avtomobil, aviasiya, kemasozlik, elektrotexnika, ximiyaviy va engil sanoatda turli moddalarni bir biri bilan birlashtirishda keng ishlatiladi. Elimlar polimer asosidaga kompozitlar bo'lib, buni quyidagi jadvalda ko'rishimiz mumkin.

Elimlangan materiallarni mustahkamligi berilgan kuchga qarab aniqlanadi.

Konstruksiyalashda birlashtiruvchi moddalarda kuchlanish birikkan erga teng, ta'sir etishi lozim.

Elimlangan moddaning mustahkamligi uning siljishi bilan aniqlanadi.

Metallarni elimlaganda epoksid elimi bilan uni siljishga *10-13 MPa* kuch sarflanadi, fenolo-kauchuklar uchun *1-15 Mpa*, poliuritanlarda esa *10-20 Mpa* teng bo'ladi.

Lak va bo'yoqli materiallar.

Lak bo'yoqli materiallar turi. Ular metallarni va metallmas detallarni-qurilmalarni, konstruksiyalarni atmosferaning salbiy ta'sir etuvchi muhitdan saqlaydi (korroziyadan va chirishdan).

Lak va bo'yoqlar bilan qoplash boshqa usullarga qaraganda oson va arzon. Suyuq holda detal' va qurilmalarga qoplangandan so'ng qotib yuzada saqlovchi kopchug hosil qiladi.

Lak bo'yoqlar uch turga: yog'li bo'yoqlar, laklar va emalga bo'linadi.

YOgli bo'yoklar. Ularda mineral pigmentlar kukuni yog'dagi aralashmasi hoida bo'ladi va detal' hamda konstruksiyalar yuzasida kopchug hosil qiladi. Pigmentlar bo'yoqda kerakli tus beradi, unga ruh oksidi, ko'rg'oshin oksidi, oxralarni kukuni kiradi. O'simlik yog'iga, kobal't, marganes oksidlari qo'shilib qizdiriladi va ularga tez qo'shiladigan elementga SIKKATIV deb aytiladi. Olingan moddaga olifa deb aytiladi.

Yog'li bo'yoqning tarkibiga to'latuvchi (talk, kaolin)lar u bo'yoqni mustahkamligini oshiradi. Qurigan yog'li bo'yoq o'zgaruvchan namlikda ham konstruksiyani korroziyadan yaxshi saqlaydi.

Laklar - sun'iy yoki tabiiy smolalarni turli erituvchilarda erigan holatiga aytiladi. Detal yoki konstruksiya lak bilan qoplangandan so'ng erituvchi uchib ketadi va

detalning yuzida mustahkam lak kopchugi qoladi. Erituvchilar, ularning turiga qarab bo'linadi, spirtlik yoki yog'liqqa. Birinchisi smolani sirdagi eritmasi bo'lsa, ikkinchisi esa olifda. Laklangan yuza yuqori temperaturaga bardoshlik xususiyatiga ega bo'lib, metall yuzasi bilan yaxshi (agdeziya) birlashish bo'lmaydi.

Emallik kraska (yoki emal) - organik erituvchidagi laklarga pigment qo'shiladi. Laklarga o'xshash emallar ham yaltiroq yuza hosil qiladi va u korroziyadan saqlaydi. Qo'shimchalarga qarab emallar quyidagiga bo'linadi: yog'li (yog'lik laklarda), gliftallik (griftallik laklarda) va nitroemal (nitrosellyulozalik laklarda). Yuzaga qoplangandan so'ng nitro emallar bir necha minut davomida tez quriydi. Uning kamchiligi u tez yonuvchi va o'tga bardoshli emasligidir.

Oxirgi vaqtda mashinasozlik sanoatida sintetik smolalar asosidagi sintetik emallar ishlatiladi. Ular nitroemalga qaraganda qator afzalliklarga ega: yuqori xashamatlik, elastik, qattqlik va atrof-muhitga turg'unlik xususiyatiga ega.

Lak va bo'yoq bilan qoplash usullari. Bo'yash jarayoni quyidagilardan iborat: bo'yaluvchi yuzani bo'yashga tayyorlash, bo'yash va quritish. Bo'yashga tayyorlash yuzani tozalash – yog'dan, ifloslikdan, zangdan va yuzani shpakellab so'ngra biri martda bo'yaladi (xomaki bo'yash). Yuzani yog'sizlash sintetik yuvuchilarda bajariladi: lobomid yoki erituvchilar aseton va uayt-spirt bilan.

Bo'yashning bo'yaluvchi bilan yaxshi birlashishi uchun yuzaga homaki bo'yoq (gruntovka) qilinadi va uni kraska purkagich bilan sepiladi. So'ngra 100°C - 110°C da maxsus kamerada (0,5-1 soatda) yoki uy temperaturasida 48 soat davomida quritiladi. Bo'yaladigan yuzadagi notekisliklarni yo'qotish uchun shibbalanadi (shpaklyovka), uning tarkibida olifa mel va bo'yashda ishlatiladigan elim bo'ladi. Bo'yash mahsus purkagich yordamida yoki elektrostatik maydonda bajariladi va quritiladi.

Yog'ochli (materiallar) xom ashyo. Yog'ochni konstruksion material sifatida turli sanoatda va halq xo'jaligida keng ishlatiladi (avtomobil', mebel, qishloq xo'jalik mashinasozligida). Uning afzalligi puxta, zarbiy qovushqoq, kam issiqlik o'tkazadi, minus temperaturadan kengayish va torayish koeffisienti po'latnikiga nisbatan 2 marta kam. YOg'och yog'ga, kislotaga turg'un. Uning kamchiligi: olovbardosh emas, mexanik xususiyati anizotropiyaga ega, namlikdan bukib shaklni o'lchamlari o'zgaradi. YOg'ochning mexanik xususiyati tolaning yo'nalishiga qarab har xil bo'ladi. Standart bo'yicha yog'ochda namlik 15% bo'lishi lozim.

Ko'p tarqalgan yog'ochlar turi quyidagi tola bo'ylab egilishdagi mustahkamlik chegarasiga ega. Klen - 105, listvennisa - 98, oq qayin - 96, buk - 95, archa - 76.

Fanera – yupqa yog'och varaqasi, bir-biriga qarama-qarshi tola yo'nalishida ustma-ust fenolformal'degid, karbomidli elim bilan yopishtiriladi. YOg'och varaqa aylanuvchi g'o'ladan kesib olinadi, unga shpon deb aytiladi, qalinligi 0,3-3 mm gacha bo'ladi.

Presslangan yog'och-maxsus metallardan tayyorlangan qoliplarda 100°C - 105°S issiq bug' bilan ishlangandan so'ng, bosim ostida 100°C - 1120°C da presslab olinadi. Presslangan yog'och ko'pincha rangli metallarni, plasmassalar o'rnida ishlatiladi va ulardan vtulka, kulachok, podshibniklar tayyorlanadi

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qaysi polimerlar termoplastik va termorektivga kiradi?
2. Polimerlarning qarishiga nima sabab bo'ladi?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепухин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

9 - MA'RUZA. MATERIALLARNI KESIB ISHLASH TO'G'RISIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Reja:

1. Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar. Metallarni kesib ishlash nazariyasining rivojlanishi va uning ahamiyati.
2. Tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va ularning kesib ishlanuvchanligi.
3. Asbobsozlik materiallari turlari va qo'llanilishi.
4. Abraziv materiallar va ularning qo'llanilishi.

Tayanch so'z va iboralar.

Kesib ishlash, keskich, yo'nish, randalash, teshish, aniqlik

Metallarni kesib ishlash to'g'risida umumiy tushunchalar. Metallarni kesib ishlash nazariyasining rivojlanishi va uning ahamiyati.

Mashina detallarini tayyorlashda tayyorlama quyumini keskichlar yordamida qirindi tarzida yo'nish bilan uni chizma talabiga o'tkazish jarayoni kesib ishlash deyiladi.

Materiallarni kesib ishlash usullari odamlarga juda qadimdan ma'lum. XII asrdayoq rus hunarmandlari qurol-aslaha ishlab chiqarishda qo'l bilan ishlatiladigan parmalash, tokarlik va boshqa xil dastgohlardan foydalanganlar. Shu davrdan boshlab materiallarni kesib ishlash jarayoni o'rganila boshlandi. Bu borada rus olimlaridan

I.A.Timening ishlari alohida o'rin tutadi. U 1870 yilda nashr etilgan asarida materiallarni kesib ishlashda qirindining ajralish qonuniyatini tushuntirdi. 1893 yilda K.A.Zvorikin kesish kuchini o'lchovchi gidravlik dinamometr yaratdi.

Materiallarni kesib ishlash usullarining ildam qadamlar bilan rivojlanishi industrilashtirish yo'llariga to'g'ri keladi. Bu borada olimlardan V.D.Kuznetsov, N.N.Zorev, G.I.Granovskiy, P.N.Bikov, V.F.Kolesov va boshqalarning xizmatlari katta.

Hozirda mashinasozlik zavodlaridagi stanoklar parki ilg'or texnologiya bo'yicha tuzilgan dastur asosida boshqariladigan, yarim avtomatik va avtomatik ishlaydigan turli xil stanoklar bilan jihozlangan.

Kesish jarayonining turlari quyidagilar:

Kesib ajratish. Kesish jarayonining bu turi pona rasmidagi asbob bilan bajariladi, bunda material ikki bo'lakka bo'linadi

Kesib olish. Bu holda kesish jarayoni ikkita kesuvchi asbob vositasida amalga oshiriladi va bunda ham material ikki bo'lakka bo'linadi.

Qirindi ajratish. Bunda kesish jarayoni har xil kesuvchi asboblarda yordamida tayyorlama sirtida materialning ma'lum qatlamini qirindi tarzida ajratib olishdan iborat Kesishning yuqorida ko'rib o'tilgan uchala turida asbobning kesuvchi qirrasini kesish jarayonida nisbiy harakat qiladi.

Konstruksion materiallarni dastgohlarda keskichlar bilan kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirib, unga nisbatan ilg'orlik harakatlanayotganda ma'lum qalinlikdagi metall qatlamini qirindi tarzida yo'naladi. Kesib ishlash usullari xilma-xil bo'lib, ular asosan yo'nish, randalash, parmalash, frezerlash, jilvirlash xillariga bo'linadi.

Ma'lumki, kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirilganda uning old qismidagi metall avval elastik, keyin plastik deformatsiyaga berila boradi. Bunda metall donalari ma'lum tekislik bo'yicha siljiydi, buriladi va maydalanib, puxtalanib boradi va natijada tayyorlamaning, keskichga ko'rsatayotgan qarshiligi orta boradi. Demak, qirindi ajralishi uchun keskichga berilgan kuch tayyorlama qarshiligini engish kerak. Silindrlar tashqi ko'rinishga ko'ra quyidagi asosiy xillarga ajratiladi.

Tayyorlamalarga mexanik ishlov berish va ularning kesib ishlanuvchanligi

Fizik-mexanikaviy xossalriga, kimyoviy tarkibiga va strukturasi qarang, konstruksion materiallarning ba'zilar qiyin, ba'zilar esa oson kesib ishlanadigan bo'ladi.

Kesib ishlanuvchanlik — materialning kesuvchi asbob bilan yo'nish olish xususiyati. Materiallarning kesib ishlanuvchanligi kesish tezligi, kesuvchi asbobning turg'unligi, kesib ishlashga sarf qilinadigan quvvat, kesish kuchi, ishlanish aniqligi va yo'nish yuzaning tozaligi (g'adir- budurligi) bilan karakterlanadi. Binobarin, materiallarning kesib ishlanuvchanligi ish unumiga va kesib ishlangan asbobning tannarxiga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli har xil buyumlar uchun material tanlashda konstruktiv harakterdagi talablarnigina emas, balki kesib ishlanuvchanlikni ham hisobga olish kerak.

Po'latning kesib ishlanuvchanligiga qo'shimchalarning ta'sirini ko'rib chiqaylik.

Uglerod po'latning kesib ishlanuvchanligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Po'lat tarkibidagi uglerod miqdorining 0,20—0,30% dan osha borishi bilan po'latning mexanik mustahkamligi

ortib, kesib ishlanuvchanlik xossasi yomonlashadi, issiqlik o'tkazuvchanligi pasayadi, bu esa kesish zonasida temperaturaning ko'tarilishiga sabab bo'ladi, natijada kesish tezligi pasayadi, kesish kuchi hamda yo'nilgan yuzaning tozaligi ortadi. Tarkibida kam (0,10—0,20%) uglerod bo'lgan po'latlar plastik, ammo kesib ishlash jarayonida yuluqlar hosil qilishga ancha moyil bo'ladi, shuning uchun yo'nilgan yuzaning g'adir-budurligi ortadi, bu esa yo'nilgan yuza tozaligining pasayishiga olib keladi.

Kremniy po'latda silikat abraziv qo'shilmalar hosil bo'lishiga olib keladi, bu esa po'latning kesib ishlanuvchanligini yomonlashtiradi.

Marganes po'latning plastikligini pasaytiradi va mustahkamligini oshiradi. Po'lat tarkibida uglerod miqdori 0,20% dan kam, marganes miqdori esa 1,5% gacha bo'lsa, po'latning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo marganes miqdori 2% dan ortib ketsa, po'lat mustahkamligining ortishi natijasida, uning kesib ishlanuvchanligi ancha yomonlashadi.

Fosfor miqdori 0,15% gacha bo'lsa, po'latlarning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo fosfor miqdori bundan ortishi bilan po'latning plastikligi pasayadi.

Oltinugurt temir bilan o'zaro ta'sir etib, temir sulfid (FeS) hosil qiladi. Temir sulfid qobiqlar tarzida ajralib chiqadi va po'lat donalarini o'rab oladi, bu hol po'latni kesib ishlashni osonlashtiradi. Marganes oltinugurt bilan o'zaro ta'sirlashib, marganes sulfid (MnS) hosil qiladi, marganes sulfid esa plastik bo'lib, po'latning kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi. Shu sababli avtomat po'latlarini, ya'ni tarkibida oltinugurt, marganes va fosfor ko'proq bo'lgan po'latlarni kesuvchi asboblardan ishlatish kam uglerodli po'latlarni ishlatishga qaraganda osonroqdir.

Qo'rg'oshin. Po'latning mexanikaviy xossalarini pasaytirmaslik va ayni vaqtda, kesib ishlanuvchanligini yaxshilash uchun unga ozroq miqdorda qo'rg'oshin qo'shiladi. Qo'rg'oshinning po'latni kesib ishlashni osonlashtirishining sababi shuki, bir tekis taqsimlangan juda mayda qo'rg'oshin zarrachalari, surkov moyidek ta'sir etadi.

Legirlovchi elementlar — Mo, V, Sg, W, Ti, Ni, So va boshqalar po'latning kesib ishlanuvchanligiga katta ta'sir etadi; bu elementlar foiz miqdorining ortishi bilan po'latning puxtaligi va qovushqoqligi ortib, issiqlik o'tkazuvchanligi pasayadi, bu esa po'latning kesib ishlanuvchanligini yomonlashtiradi. Legirlangan po'latlar ichida kesib ishlanuvchanligi eng past *austenit* sinfiga oid zanglamas va issiqbardosh po'latlardir. Po'latning kesib ishlanuvchanligi shu po'lat tarkibiga kirgan asosiy qo'shimchalargagina bog'liq bo'lib qolmay, balki po'latning strukturasi ham bog'liqdir. Bizga ma'lumki, po'latning struktura komponentlarining qattiqligi turlicha bo'ladi, masalan, *ferritning* qattiqligi $HB = 60—70$, *perlitniki* — $HB = 160—180$, *sorbitniki* — $HB = 270—320$, *troostitniki* — $HB = 380—450$.

Po'lat struktura komponentlari qattiqligining ortib borishi bilan kesuvchi asbobning yeyilish jadalligi ortadi. Po'lat tarkibida erkin *ferrit* miqdorining ortib borishi yo'nilgan yuzaning tozaligini pasaytiradi. Po'lat tarkibida *perlit* miqdori ortgan sari yo'nilgan yuzaning tozaligi oshib boradi. Po'lat tarkibida *sorbit* va *troostit* strukturalar bo'lishi ham yo'nilgan yuzaning tozaligini oshiradi.

Cho'yanning kesib ishlanuvchanligi legirlanmagan polatnikidan pastroq bo'ladi. Buning sababi shuki, cho'yanning issiqlik o'tkazuvchanligi yetarli darajada bo'lmasligi bilan birga, unda *sementit*, *karbidlar* va *qumdan* iborat qattiq qo'shilmalar bo'ladi. Bu qo'shilmalar borligi cho'yanning kesib ishlanuvchanligini pasaytiradi va kesuvchi asbobning yeyilishini tezlatadi. Cho'yanda *grafit* bo'lishi uning kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi, ammo

yo'nilgan yuzaning g'adir-budurligi dag'alroq bo'lib chiqadi, grafit qo'shilmalar yirik bo'lganda yo'nilgan yuza g'adir-budurligining dag'alligi ayniqsa kuchli bo'ladi. Cho'yanda 2,75% gacha *kremniy* bo'lsa, uning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo kremniy miqdori 3% dan ortsa, *ferrit* mustahkamlanadi, buning natijasida cho'yanni kesib ishlash qiyinlashadi. Cho'yan tarkibida 1,5% dan ortiq *marganes* bo'lsa, cho'yanning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. *Xrom* miqdori 1 % dan oshmasa, u cho'yanni puxtalaydi, ammo uning kesib ishlanuvchanligiga ta'sir etmaydi, xromning miqdori 1 % dan ortgan sari *xrom karbidlari* hosil bo'lib, bunda cho'yanning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. *Vanadiy* cho'yanning kesib ishlanuvchanligiga xuddi *xrom* kabi ta'sir etadi. *Molibden* cho'yanni puxtalaydi, agar uning miqdori 0,5% dan oshmasa, u cho'yanning kesib ishlanuvchanligiga ta'sir etmaydi. Cho'yanda nikel 2% gacha bo'lsa, cho'yanning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi. Cho'yanning kesib ishlanuvchanligiga cho'yan sirtidagi *qattiq qobiq, oqariq* (ko'p miqdor sementit) va *naklep* (barabanda tozalangandan keyin hosil bo'ladi) juda yomon ta'sir etadi. Tarkibidagi *grafit* shar rasmida bo'ladigan juda mustahkam cho'yan (ayniqsa, termik ishlangandan keyin) plastinka nusxa grafitli qattiqligi huddi shunday kulrang cho'yanga qaraganda yaxshi kesib ishlanadi.

Mis qotishmalari mexanik ko'rsatkichlari va kimyoviy tarkibi jihatidan xilma-xil xossaga ega bo'ladi, binobarin, ulaming kesib ishlanuvchanligi ham turlichadir. Masalan, misning har xil qotishmalarining mustahkamlik chegaralari $\sigma_b = 70—700 \text{ Mn/m}^2$ ($\sigma_b = 7—70 \text{ kG/mm}^2$) orasida bo'ladi, qattiqligi tegishlicha $HB = 40—220$ va nisbiy uzayishi $\delta = 5—70\%$ dir. Mis qotishmalarining issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori, ular *qovushoq* bo'lishi ham, *mo'rt* bo'lishi ham mumkin. Mis qotishmalarining kesib ishlanuvchanligi turlicha bo'lishiga sabab ham ana shu. Qo'rg'oshinli bronzalar nisbatan oson kesib ishlanadi. Mis qotishmalari tarkibida *qo'rg'oshin* miqdorining ortib borishi bilan ulaming kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi, ammo *nikel* va *marganes* miqdorlarining ortib borishi bilan ulaming kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. Tarkibida muayyan miqdorda *qalay* bo'lgan bronzalarning kesib ishlanuvchanligi yaxshi.

Alyuminiy va magniy qotishmalari. Toza alyuminiy yumshoq va qovushqoq bo'lganligidan uning kesib ishlanishi biroz qiyin bo'ladi va yo'nilgan yuza toza chiqmaydi. Aluminiy, odatda, *mis, rux, magniy, qalay, qo'rg'oshin, vismut* qo'shilgan holda ishlatiladi. Bu qo'shimchalar alyuminiy qotishmalarining kesib ishlanuvchanligini yaxshilaydi. Alyuminiy qotishmasiga ko'p (5—12%) miqdorda *marganes* yoki *kremniy* qo'shilsa, uning kesib ishlanuvchanligi yomonlashadi. Qotishmaga 2% gacha *kremniy* yoki *magniy* qo'shilganda qotishmaning kesib ishlanuvchanligi yaxshilanadi.

Alyuminiy qotishmalarini yo'nishda kesish tezligi 2000—3000 m/ min ga yetkazilishi mumkin. Magniy qotishmalari yaxshi kesib ishlanadi, magniy qotishmalarini yuqori tezliklar bilan kesish mumkin, yo'nilgan yuza toza va aniq bo'lib chiqadi. Bu qotishmalarni kesib ishlashda kesuvchi asbobni yaxshilab qayrash kerak, aks holda kesuvchi asbobning oldingi yuzasida o'simta hosil bo'lishi mumkin.

Po'latlash (temirlash) va vibroyoy usulida yamash. Traktor, qishloq xo'jalik mashinalari va boshqa mashinalarning po'latlash yo'li bilan tiklangan detallarini mexanik ishlash metall kesish dastgohlarida va chilangarlik asboblari yordamida bajariladi.

Qoplarning asosiy metall bilan tishlashuvining buzilmasligi uchun ularni metall kesish dastgohlarida kichikroq kesish chuqurligi va kichikroq surish qiymatlari bilan yo'nish

tavsiya qilinadi. Bunda kesish kuchining qiymati minimal bo'ladi va qoplam qavatiga kuchli ta'sir ko'rsatmaydi. Mexanik ishlash uchun qoldiriladigan quyim diametriga 0,2—0,4 mm va undan ortiqroq bo'ladi. Qoplam qavatini tokarlik dastgohlarida qotishma plastinkalari mahkamlangan keskichlarda kesib ishlash oson.

Bunday detallarni frezalashda frezani shunday o'rnatish kerakki, freza qoplamni asosiy metallga siqib turadigan va ko'chiruvchi kuch hosil qilmaydigan bo'lsin. Jilvirlash uchun donadorligi 25—40 bo'lgan o'rtacha yumshoqlikdagi (0'YU) jilvirlash tashqaridan foydalaniladi.

Vibroyoy usulida yamash yo'li bilan tiklangan detallarni kesib ishlash jarayoni talab etilgan tozalik va aniqlikdagi yo'nilgan yuza hosil qilish uchun qoldiriladigan quyum qavatiga bog'liq bo'ladi. Detailning yeyilgan yuzalarini yamalngandan keyin buzuq geometrik shaklga ega bo'lganligidan, ularni ikki o'tishda xomaki yo'nish tavsiya etiladi. Mexanik ishlashdagi kesish tartiblari mashinasozlikda qo'llaniladigan tartiblardan kam farq qiladi va yamoq metalining qattiqligi va tarkibiga batamom bog'liq bo'ladi. Yamoq metall qatlami T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi mahkamlangan keskichlar bilan kesib ishlanadi, tozalab yo'nishda esa IIM—332 markali mineral-keramika plastinkasidan foydalanish mumkin. Asbobning yamalngan joyini tegishli o'lchamga keltirish uchun u jilvirlanadi va boshqa usullar bilan ishlanadi.

Plastik massalar. Plastik materiallarning kesib ishlanuvchanlik darajasi, xuddi metall qotishmalari kabi, fizik- mexanikaviy xossalari qarang, turlicha bo'ladi. Plastik materiallarning asosiy tarkibiy qismi (30—60%) yuqori molekulyar organik moddalar — sun'iy va sintetik yoki tabiiy smolalardan iborat bo'ladi; *tabiiy smolalar*, odatda, kamdan kam ishlatiladi, ishlatilganda ham bog'lovchi modda sifatida ishlatiladi. Plastik massalarni kesib ishlanuvchanlik darajasiga qarab ikki turga bo'lish mumkin:

1. *Issiqlik va bosim ta'siri ostida kimyoviy jihatdan o'zgarishi mumkin bo'lgan plastik massalar.* Odatda, bunday plastik massalarning issiqqa chidamliligi past bo'ladi va temperatura ta'siri ostida o'z puxtaligini yo'qotadi.

2. *Termobardosh plastik massalar.* Bunday plastik massalar issiqlik va bosim ta'siri ostida kimyoviy jihatdan o'zgarmaydi. Ular jumlasiga kremniy-organik plastmassalarni kiritish mumkin.

Umuman olganda, barcha plastik materiallarning issiqlik o'tkazuvchanligi past bo'ladi, shuning uchun ularni kesish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlik kesish zonasi va kesuvchi asbobda to'planadi hamda yo'nilayotgan materialga issiqlik kam o'tadi. Kesish jarayonida qizigan plastmassalar plastik bo'lib qoladi, bu esa qirindi hosil bo'lishiga ta'sir etadi, chunki chiqayotgan qirindi kesuvchi asbobning oldingi yuzasiga yopishadi va kesishni qiyinlashtiradi.

Ba'zi plastik massalar tarkibiga kiruvchi moddalarda abraziv (jilvir) xossalari bo'ladi, bu hol kesuvchi asbobning jadal ravishda yeyilishiga olib keladi.

Plastik massalar R18 markali tezkesar po'latdan tayyorlangan yoki qattiq qotishma plastinkasi mahkamlangan kesuvchi asboblarni ishlanadi. Kesuvchi asboblarni yaxshilab charxlangan va kesuvchi qirralarni qayralngan bo'lishi kerak. To'qima, yog'och va ip gazlama to'ldirgichli quyma plastik massalar katta tezliklar bilan kesib ishlanadi, bunda kesik yuzi kichik qilib olinadi.

Suv shimuvchi plastik massalar (masalan, getinaks, tekstolit, kordovoloknit va boshqalar) sovitish suyuqligisiz kesib ishlanadi. Agar plastik massa suyuqlik shimmasa (masalan,

vinoplast), ishqoriymas sovitish suyuqligi ishlatiladi.

Yog'och ham xuddi metall kabi kesib ishlanadi. Kesish jarayonida tayyorlamadan yog'och qatlami qirindi tarzida kesib olinadi. Yog'och mexanik xossalari jihatidan quyidagi jinslarga bo'linadi: *qattiq* (dub, qoraqayin va shumtol), *o'rtacha qattqlikdagi* (tilog'och qayin) va *yumshoq* (qoraqarag'ay, qarag'ay va pixta). Yog'ochda tolalarining yo'nalishi jihatidan yog'och materiallar *bo'ylama*, *ko'ndalang* va *yonli* materiallariga bo'linadi. Yog'ochning qattqligi past, yog'och yuqoriroq temperaturalarga bardosh bera olmaydi; har xil yo'nalishlarda tolalarning xossalari har xil bo'ladi. Yog'ochni kesib ishlash ancha oson.

Yog'och tolalari bo'ylab yo'nalganda kesilgan yuzasining tozaligi eng yuqori bo'ladi. Asbobning tig'i (kesuvchi qirradi) o'tkir bo'lishi kerak. Yog'och yuqori (0,5—120 m/sek) tezliklar bilan kesib ishlanadi. Yog'ochni yo'nish uchun ishlatiladigan kesuvchi asboblar U8A, U10A markali po'latlardan, shuningdek, legirlangan asbobsozlik po'latlaridan tayyorlanadi.

Asbobsozlik materiallari turlari va qo'llanilishi

Kesuvchi asboblarni materiallariga bo'lgan ikkita bir-biriga qarshi bo'lgan talab mavjud. Bular qattqlik va zarbiy qovushqoqlik (udarnaya vyazkost).

Material qanchalik qattiq bo'lsa uni zarbiy qovushqoqligi kamroq bo'ladi va aksincha. Kesuvchi asboblarga ishlatiladigan eng qattiq material - olmosdir. Uni zarbiy qovushqoqligi eng kam, aksincha bronzani qattqligi eng kam, lekin uni zarbiy qovushqoqligi eng katga.

Kesuvchi asboblar materiallariga qo'yiladigan asosiy talablar quyidagilar:

1. Issiqlikka chidamlilik, ya'ni ish jarayonida qiziganda asbobni kesuvchi qirralari qattqligini saqlab qolish qobiliyati. Yuqori issiqqa chidamlilik unumli ishni ta'minlaydi. Karbonli va legirlangan asbob po'latlari eng yuqori qattqlikka 200-250°C haroratlarga ega. Harorat bundan oshib ketsa kesuvchi qirralar yumshab ketadi va tezda yeyilib ketadi. Tez kesuvchi po'latlarni kesish jarayonida 550-600°C gacha qirqish mumkin. Xarorat bundan oshib ketsa qattqlikni yqotishga olib keladi. Qattiq. qotishma va olmoslarni 900-1000°C gacha qizitish mumkin.

2. Yeyilishga chidamlilik, ya'ni kesuvchi qirralarni chaqa bo'lishga qarshilik ko'rsatish qobiliyati. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki xar xil po'latlarni yeyilishga chidamliligi eng kami karbonli asbob po'latlaridir. Eng chidamlilari esa qattiq qotishmalar, mineral keramika, olmos va elbor.

3. Termik ishlov berishda o'lcham va shaklini o'zgartirmasligi. Bu qobiliyat faqat tishlari profilli jilvirlanmaydigan asboblar uchun ahamiyatga ega (yumaloq plankalar, qo'l metchiklari). Asbobni massasi qanchalik katta bo'lsa, deformatsiya xam shunchalik katta bo'ladi. Shaklini eng yaxshi saqlab qoladigan po'latlar XVG, XVSG. Termik ishlov berishda shaklini eng yaxshi xromli po'latlar saqlab qoladi, eng yomon esa karbonli po'latlar. Tez kesuvchi po'latlar ham termik ishlov jarayonida o'z shaklini biroz yo'qotadi, lekin ularni odatda, keyin jilvirlanadi.

4. Po'latni tovlanish chuqurligi. Toblash natijasida po'latlarni xammasi xam kesimi bo'yicha to'liq tovlanmaydi. Bu po'latni nafaqat kimyoviy tarkibiga emas, hamda po'latni zonalarini kattaligiga bog'liqdir. Kimyoviy tarkibi bir xil lekin zonalar xar xil bo'lgan karbonli po'lat xar xil tovlanish chuqurligiga ega. Asboblarni ayrim turlari uchun (parmalar) kesimi bo'yicha to'liq tovlanish zarur. Boshqa asboblar uchun

(metchik, razvyortka) ustki qatlamlari qattiq, toblangan ichki qatlamlar esa yumshoq toblanmagan bo'lgani ma'qul, xromli va tez kesuvchi po'latlar kesimlari bo'yicha to'liq toblanadi.

5. Yuza qatlamlarini uglerodini yo'qotishga moyilligi. Uglerodli po'latlarni bunday moyilligi kam bo'lib, ular tezkesar va ba'zi legirlangan po'latlarda kuchliroq bo'ladi.

6. Mexanik xususiyatlar - mustaxkamlik chegarasi, egilishga qarshilik va xokazolar. Ular materialga baxo berish va tanlashda kam ishlatiladi

7. Ishlanuvchanlik - asbobsozlik materiallarini muxim xususiyatidir. Xamma po'latlarga xam bir xilda ishlov berib bo'lmaydi. Uglerodli po'latlar kesish bilan yaxshi ishlanadi, ammo shaklini jilvirlash va charxlashda qiyinchiliklarga duch kelinadi. Xromli legirlangan po'latlar kesishda yomonrok, jilvirlashda esa yaxshirok ishlanadi. Tezkesar po'lat xromli po'latga qaraganda xam yaxshi kesiladi va yaxshi jilvirlanadi. Qattiq qotishmalarga kesish usuli bilan ishlov berilmaydi, faqat olmos doiralar bilan yaxshi jilvirlanadi.

Kesuvchi asboblari tayyorlash uchun quyidagi asbobsozlik materiallari ishlatiladi:

A) uglerodli asbobsozlik po'latlari.

Ular 1900 yillarda xam kesuvchi asbob tayyorlash uchun asosiy material bo'lib xizmat qilar edilar. Po'latdagi uglerod miqdori, unga esa po'latning xususiyatlari bevosita bog'liq, 0,06-1,4%ini tashkil qiladi. Asbobsozlik uglerodli po'latlarni markalari va ularni kimyoviy tarkibi standartlarda keltirilgan. Tegishli termik ishlov berishdan so'ng bu po'latlar tegishli qattqlikka ega bo'lishi kerak. Ammo uglerodli po'latlardan tayyorlangan asbob kesishda 200°C gacha qizishga chidaydi, keyin esa asbob qattqligi keskin pasayadi. Ba'zi bir metal qirquvchi yog'ochga ishlov beruvchi asboblari tayyorlashda (qo'l metchiklari, egovlar va xokazolar) U10A, U12A, U13, U13A kabi uglerodli asbobsozlik po'latlari ishlatiladi.

B) asbobsozlik legirlangan po'latlar.

Asbobsozlik uglerodli po'latlarga legirlangan elementar: xrom, kremniy, volfram, vanadiy, molibden va xokazolarni qo'shish orqali ularni yeyilishga chidamliligini va kesish qobiliyatini oshirish mumkin. Bunday qo'shimchalarga ega po'latlar *legirlangan po'latlar* deyiladi. Tegishli termik ishlov berishdan so'ng bu po'latlar kesish jarayonida yuqoriroq temperaturagacha qizishga- 250-300°C ga chidaydi. Bu esa bu po'latlardan tayyorlangan asbobda uglerodli po'latlardan tayyorlangan asboblarga qaraganda 1,1-1,4 marta kattaroq tezliklarda va kam yeyilishda ishlash imkoniyatini yaratadi. Legirlangan po'latlarni kimyoviy tarkibi ularni guruxlari va markalari standartlashtirilgan. Kesuvchi asbob tayyorlash uchun 9XS, X12F1, XVSG, XVG, V2F va xokazo po'latlar keng qo'llaniladi.

V) 1900 yil boshlarida olingan tezkesar po'lat tarkibida 0,7% uglerod, 14% volfram, 4% xrom bo'lgan edi. R xarfi barcha tezkesar po'latlar markalari oldiga qo'yiladi, masalan, R18. R xarfi iglizcha "rapid"- tez suzidan olingan.

Bunday po'latdan tayyorlangan asbob kesish jarayonida 600°C gacha qizishga chidaydi. Tegishli ishlov berilgandan so'ng tezkesar po'latdan tayyorlangan asbobni qattqligi NKS 62-65 va xatto 67 bo'ladi va uglerodli yoki legirlangan po'latlardan tayyorlangan asboblarga qaraganda 2-3 barobar yuqori kesish tezliklarida ishlash mumkin. Tezkesar po'latlarni qattqligi, otashbardorligi va demak, yeyilishga

chidamliligini eng samarador usuli po'latdagi vanadiy miqdorini oshirishdir. Tezkesar po'latlarda marganes, kremniy va nikelni miqdori 0,5%dan, oltingugurtniki 0,03% ni, fosforni 0,35%dan ortiq bo'lishi kerak emas. Agarda po'lat tarkibida 0,5,%dan ortiq miqdorda molibden bo'lsa u xolda qo'shimcha M xarfi bilan belgilanadi. Kesuvchi asboblarning tayyorlashda quyidagi markadagi asbobsozlik po'latlardan foydalaniladi. R18, R18M, R12, R9, R6N5, R6N5K5, R9K5, R9M4K8, R9K10, R10K5F5, R14F4 va xokazolar.

G) qattiq qotishmalar.

Qattiq qotishmalar – bu kukunli metallurgiya usulida olingan qotishmalardir, ular nisbatan yuqori qattiqligini 800-900°C qizishda ham saqlab qoladilar. Qattiq qotishmali plastinkalar bilan jihozlangan asbob nisbatan boshqa asbobsozlik po'latlaridan tayyorlangan asboblarga nisbatan yeyilishga chidamli bo'lib, yuqori kesish tezliklarida ishlov berishga, ya'ni unumdorlikni oshirishga imkon beradi. Qattiq qotishma bilan jihozlangan asbobni tegishli geometrik parametrlarida kesish tezligi alyuminiydan tayyorlangan tayyorlamaga ishlov berishda 2700 m/min va po'lat 45dan tayyorlangan tayyorlamaga ishlov berishda 500 m/min.gacha yetadi. Bundan tashqari qattiq qotishmali asboblarning toblangan (HRC 62 gacha) tayyorlamalar va qiyin ishlov beriladigan po'latlarni ishlash mumkin. Eng ko'p tarqalgan asboblarning (keskich va yonli frezalar uchun oxirgi paytda esa zenker, razvyortka, parma va boshqalar) uchun qattiq qotishma asosiy material bo'lib qolmoqda. Qattiq qotishmalar yuqori zichlikka (9,5-15,1 g/sm³), qattqlikka (HRB 86,5-91) va yuqori temperaturada yeyilishga chidamlikka ega. Volframli guruxdagi qotishmalarda raqam kobaltni foizli miqdorini ko'rsatadi. Masalan, VK6 qotishmasida 6% kobalt va 94% karbamid volfram bor. Titan volframli guruh qotishmalarida K xarfida keyingi son kobaltni, T – xarfidan keyingisi esa karbamid titanning foizli miqdorini ko'rsatadi. Masalan, T15K6 qotishmasida 6% kobalt, 15% titan karbidi va 79% volfram karbidi mavjud. Agarda ketma-ket ikkita T harfi ko'rsatilgan bo'lsa (masalan, TT7K12), qotishmada titandan tashqari tantal ham mavjud bo'ladi. Qotishmalarni qattiqligi karbidlarning qattiqligi bilan belgilanadi. Qotishmada karbidlar qanchalik ko'p bo'lsa, uning qattiqligi shunchalik yuqori bo'ladi. Ammo, qattqlikning oshishi bilan qotishmaning qovushqoqligi kamayadi, u mo'rtroq bo'lib qoladi, egilishga va kesilishga yuklanishlarni yomon ko'taradi. Volframli qotishmalar titan-volframli qotishmalarga nisbatan qovushqoqligi yuqoriroq va mo'rtligi kamroq. Shuning uchun cho'yandan tayyorlangan tayyorlamalarga ishlov berishda sochilib ketadigan qirindi chiqqanda va kesuvchi qirra yaqinida zarbiy pulslanadigan yuklanish bo'lganda volframli guruh qotishmalari ishlatiladi. Ular shuningdek rangli va yengil metall va ularning qotishmalaridan tayyorlangan tayyorlamalar hamda nometall materiallarga ishlov berishda qo'llaniladi. Volframli qotishmalar markalari VKZM, VK4, VK6M, VK8, VK6, VKV va xokazolar. M-mayda donachali, V-yirik donachali strukturali qotishmalar.

Titan volframli qotishmalar konstruksion po'latlarga hamda otashbardor po'lat va qotishmalardan tayyorlangan va yuqori qovushqoqlik va past issiq o'tkazuvchanli tayyorlamalarga ishlov berishda qo'llaniladi. Markalari T15K10, T15K12, T15K6, T5K12, T5K10 va xokazolar.

So'nggi yillarda karbid volfram o'rniga karbid titan, kobalt o'rniga nikel qo'llashga xarakat qilinmoqda. Bunday qotishmalar markalari TNM20, TNM25,

shuningdek nikel molibden va nitrit titan asosidagi qotishmalar xam ma'lum (KNT16-84% titan nitriti va 16% molibden nikel).

D) mineralokeramik materiallar.

Qattiq qotishmalar kesish jarayonini yuqori unumdorligini ta'minlash xam, kamyob va qimmatdir, chunki uning tarkibiga nodir elementlar volfram, titan, tantal va kobalt kiradi. Arzon, yuqori unumdorlikni ta'minlovchi mineralokeramik materiallar topilgan bo'lib, ular plastinka ko'rinishida chiqariladi. Bunda keramik plastinalar Al_2O_3 - alyuminiy oksididan presslanib va termik ishlov berib olinadi. Ularni qattiqligi (NRV 89-95) otashbardoshligi ($1200^{\circ}C$) va yeyilishga chidamliligi yuqori bo'lib, metalni yuqori kesish tezliklarida (cho'yanga ishlov berishda 3700 m/min) ishlov berish imkoniyatini beradi. Ularni asosiy kamchiligi yuqori murtligidir, shuning uchun keramik materiallarni asosan toza ishlov berishda qo'llash tavsiya etiladi.

Markalari - oq keramika VSh-cho'yanga yaxshi ishlov beradi, qora keramika V3-po'lat va yuqori mustaxkam cho'yanga yaxshi ishlov beradi.

E) olmoslar.

Olmoslar - materialar ichida eng qattig'i (10000 kgs/mm^2), kimyoviy kam faol, past ishqalanish koeffisientiga va bo'sh adgeziyaga, yuqori otashbardoshlik ($850^{\circ}C$), yuqori yeyilishga chidamlilikka ega; olmosni asosiy kamchiligi- uning mo'rtligi va qimmatligidir. Metallarni kesib ishlashda asosan sun'iy olmoslar ishlatiladi. Olmosli keskichlar asosan rangdor metallar, qotishma va nometall materiallarga toza (pardozlovchi) ishlov berishda qo'llaniladi. Olmos kukunga aylantirilib olmos-abraziv asboblarda tayyorlashda ishlatiladi.

J) elbor.

Elbor - yangi yuqori qattiq sintetik material bo'lib, nitridborni kubi - azot va bor atomlaridan iborat va kubik panjaraga ega modda asosida yaratilgan. U yuqori qattiqlik (9400 kgs/mm^2), yuqori otashbardoshlik ($1400^{\circ}C$), olmosga nisbatan yuqoriroq mustaxkamlikka ega, yuqori yeyilishga chidamlilikka ega.

Elbor jilvirosh va boshqa abraziv asboblarda tayyorlashda kukun ko'rinishida ishlatilsa, elbor-R (yarimkristallik) esa ustunchalar ko'rinishida keskichlar, yonli frezalar va boshqa keskichlar.

Abraziv materiallar va ularning qo'llanilishi

Jilvirlash- bu kesuvchi elementlari abraziv material donachalaridan tashkil topgan asbob yordamida metallarni kesish jarayonidir. Jilvirlash doirasining ishchi qismi, birikmada betartib joylashgan va ma'lum shaklga ega bo'lmagan, ko'p sonli aloxida abraziv donalarining kesuvchi tiglaridan tashkil topadi.

Xar bir dona boshqa xar qanday kesuvchi asbob kabi oldingi va ketingi burchaklarga ega, bu holda abraziv donalarining asosiy farqi manfiy oldingi burchaklarni borligi hisoblanadi. Bundan kelib chiqib jilvirlashda abraziv donalar tayyorlamaga katta kuch ta'sirini ko'rsatadi, ajratilayotgan materialning kuchli plastik deformatsiyalanishi qirindini yuqori xaroratgacha qizishini keltirib chiqaradi, shuningdek yuqori kesish tezligi (2400m/min . gacha) xam bunga sabab bo'ladi. Qirindining xarorati $1000-1200^{\circ}C$ ga yetadi, bir qismi uchqun xosil bo'lishi orqali xavoda yonib ketadi. Issiqlik va kuch ta'sirida ishlov berilgan yuzaga tuzilmaviy, fizik-mexanik xossalarni o'zgarishlari sodir bo'ladi, masalan nosoz qatlam hosil bo'ladi.

Bunday ta'sirlarni kamaytirish uchun materialga ko'p miqdorda moylovchi – sovutuvchi suyuqlik berish bilan ishlov beriladi.

Jilvirlashdagi qirindi xosil bo'lish jarayonida xam freza tishlari amalga oshiradigan qirindi xosil bo'lish jarayoni kabi xodisalar kuzatiladi, qirindilar sonini ko'p, 1 minutda 100 mln.gacha juda ingichka qirindi kesiladi.

Kichik o'lchamiga qaramasdan qirindli, metallarni kesib ishlov berishning boshqa turlarida olinadigan qirindi turi va tuzilishiga ega, barcha donalari xam kesishda ishtirok etolmaganligi sababli meyorli qirindi bilan bir qatorda yuqori xaroratda kuygan metall changlari xam olinadi. Ishlov berilgan yuza abraziv donachalar mikroizlari yig'masi ko'rinishida bo'lib, kichik gadir – budurlikka ega bo'ladi.

Ishlov berishning boshqa turlarida ro'y beradigan umumiy xollar bilan bir qatorda jilvirlash jarayoni quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

-kesuvchi elementlar donalar sonining ko'pligi ;

-noto'g'ri shakldagi ko'p tomonli shaklga ega bo'lgan, turli gyeometrik shakldagi donalar mavjudligi;

-abraziv donalar juda yuqori qattiqlikka va yeyilishga bardoshlilik xususiyatiga egaligi;

-jilvirlash doiralari o'zini-o'zi charxlash xususiyatiga, ya'ni jilvirlash jarayonining o'zida donalarni yangilash xususiyatiga ega.

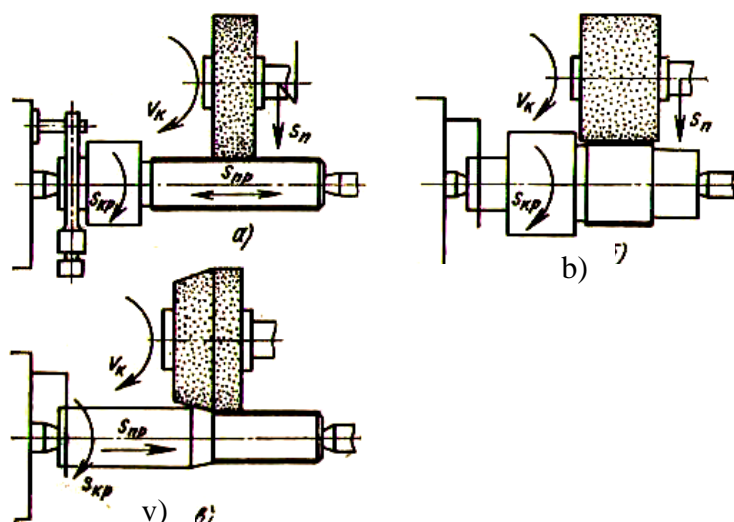
Jilvirlash doiralari ishlashi natijasida donalarni kesuvchi qirralarni sekin-asta sinishi va uning o'tmaslashishi yuzaga keladi. Ayrim donalar butunlay qo'porilib birikishdan chiqib ketadi, yani bu ikki xodisadan biriga bog'liq xolda jilvirlash doirasi sekin-asta o'tmaslashadi yoki o'z-o'zini charxlashi yuz beradi.

Tabiiyki jilvirlash doiralarning o'tmaslashishi yoki o'zini-o'zi charxlash xossalari nafaqat donalari xossalari balki ularni boglovchilariga xam bog'liq bo'ladi. Agar boglovchining mustaxkamligi kuchsiz bo'lsa dona to'la o'tmaslashgunga qadar chiqib ketadi va undan to'la foydalanib bo'lmaydi. Aksincha, bog'lovchi juda xam mustaxkam bo'lsa donani to'la o'tmaslashgandan keyin xam o'zida ushlab turadi va u kesmay qo'yadi, uni to'g'rilash zarur, ya'ni o'tmaslashgan abraziv donalar qatlamini olmosli qalam bilan kesiladi.

Jilvirlash keng tarqalgan, uning yordami bilan detallarga yuqori aniqlikda toza va jilolab ishlov berish mumkin. Turli materiallarga, ayniqsa toblangan po'latlarga ishlov berish keng tarqalgan. Ba'zi hollarda jilvirlash samaradorligi bo'yicha frezalash va tokarlash bilan raqobatlashadi.

Xozirgi vaqtda jilvirlash turlarini soni ko'p. Eng keng tarqalgani-doiraviy tashqi jilvirlash (markazda va markazsiz), ichki jilvirlash, yassi jilvirlash, maxsus jilvirlash(rezba va tish jilvirlash) va boshqalar

Markazda doiraviy tashqi jilvirlash. Doiraviy tashqi jilvirlash doiraviy jilvirlash dastgoxida amalga oshiriladi. (9.1-rasm)



9.1-rasm. Markazda doiraviy tashqi jilvirlash usullari.

Markazda doiraviy tashqi jilvirlashning uchta turi mavjud:

- bo'ylama surish bilan;
- chuqurli jilvirlash;
- ko'ndalang jilvirlash (botirib jilvirlash).

Bo'ylama surish bilan jilvirlashda jilvirlash doirasi ikki xarakterga ega: o'z o'qi atrofida aylanishi va tayyorlamaga nisbatan ko'ndalang surish. Tayyorlama o'z o'qi atrofida aylanma va o'z o'qi bo'ylab ilgariylanma-qaytma xarakterlarga ega. Bunda ko'ndalang surish tayyorlamaning bo'ylama yurishining oxirida amalga oshiriladi va uning bir yoki ikki yurishidan keyin amalga oshiriladi (9.1a-rasm).

Jilvirlashni bu usuli nisbatan uzun tayyorlamalar uchun qo'llaniladi.

Doirali tashqi chuqurli jilvirlashda doira faqat aylanma, tayyorlama esa aylanma va ilgariylanma-qaytma xarakterga ega (9.1b-rasm).

Bu usul nisbatan kalta silindrik yuzalarni jilvirlash uchun qo'llaniladi va yuqori unumdorligi bilan farqlanadi, chunki jilvirlash uchun qoldirilgan quyum nisbatan katta bo'lmagan bo'ylama surish bilan bir o'tishda olinadi.

Ko'ndalang surish bilan doiraviy tashqi jilvirlashda, jilvir doirasi aylanma va tayyorlamaga qarab ko'ndalang surish xarakteriga ega. Tayyorlama faqat aylanma xarakterga ega (9.1v-rasm).

Ko'ndalang surish qiymati tayyorlamaning bir aylanishiga 0,0025 dan 0,02mm. gacha bo'ladi. Toza jilvirlashda 0,001 dan 0,12 mm/ayl gacha bo'ladi. Bunday sxemada tayyorlash imkoniyati bo'lishi uchun jilvirlash doirasining eni tayyorlamaning ishlov beriladigan qismining enidan katta bo'lishi kerak .

Bu usul yirik seriyali va ommaviy ishlab chiqarishlarda kalta detallar uchun qo'llaniladi va keng jilvirlash doirasi bilan ta'minlangan quvvatli birkir jilvirlash dastgoxini talab qiladi.

Usul quyidagi afzalliklarga ega:

- yuqori unumdorlikka ega, chunki jilvirlash bir vaqtning o'zida bir nechta jilvirlash doirasi bilan amalga oshirilgandek bo'ladi;
- tayyorlamani shaklli yoki pog'onali yuzalar bo'yicha tegishli ravishda doira to'g'rilanib jilvirlash imkoniyatini borligi;

-tayyorlamaning bir nechta pogonalarini xar xil diametrlar bilan bir vaqtning o'zida ikkita yoki ko'p sonli jilvirlash doiralarida jilvirlash imkoniyati mavjud.

Bo'ylama surish bilan doirali tashqi jilvirlashda kesish tartibining elementlari. Bo'ylama surish S bu jilvirlash doirasi va tayyorlamaga nisbatan o'qlari bo'ylab uning bir aylanishiga siljish kattaligidir (mm/ayl), odatda u doira enini bo'lagiga beriladi:

- Sb= (0,3-0,5)B – qora ishlov berish uchun, d<20mm;
 - Sb =(0,7-0,85)B- qora ishlov berish uchun, d>20 mm;
 - Sb= (0,2-0,3)B- po'latga toza ishlov berish uchun;
 - Sb= (0,25- 0,4)B- cho'yanga toza ishlov berish uchun.
- B-jilvirlash doirasi eni.

Minutiga bo'ylama surish yoki stolning bo'ylama yurish tezligi:

$$V_{cr} = \frac{S_b B n_T}{1000} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: n_T tayyorlamani aylanishlar soni, min^{-1}

Kesish chuqurligi (doirani ko'ndalang surishi) ishlov berilgan yuzaga perpyendikulyar yunalishda o'lchanadi va o'zida jilvirlash doirasi bilan bir o'tishda oladigan metall qatlamini tasvirlaydi:

$$t = \frac{d_t - d_a}{2}, \text{mm}$$

t=0,01-0,025 mm. -qora jilvirlashda;

t=0,005-0,015 mm. -toza jilvirlashda.

Tizimni elastikligi, tayyorlama va doirani ko'chishi evaziga bir o'tishdagi kesish chuqurligi berilganidan kichik bo'ladi yani $t_x < t_b$, shuning uchun xam talab qilingan ishlov berish aniqligi va sifatini olish uchun surishsiz bo'ylama salt yurishlar amalga oshiriladi, bu aniqlik koeffisiyenti hisobga olish bilan asosiy vaqtni ko'paytiradi.

Tayyorlamani aylanishlar sonini quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$n_t = \frac{1000V_t}{\pi D_t} \text{min}^{-1}$$

V_t -tayyorlamaning aylanish tezligi jilvirlash doirasini aniqlangan bardoshlilikidan kelib chiqib quyidagi emperik formuladan topiladi:

$$V_T = \frac{C_v D_T^{q_v}}{T^m t^{x_v} S_B^{y_v}} \quad \text{M/MHH}$$

Bu yerda: T- jilvirlash doirasini to'g'rilashlar orasidagi bardoshlilik;

C-ishlov berilayotgan material fizik-mexanik xossalarini hisobga oluvchi koeffisient:

-toblanmagan po'latni jilvirlashda -Cv=0,055;

-toblangan po'latni jilvirlashda -Cv=0,55.

Cho'yanni jilvirlashda tayyorlamani aylanish tezligi toblanmagan po'lat tayyorlamasining aylanish tezligidan 1,3 marta katta olinadi.

Jilvirlash doirasining aylanish tezligini xamma vaqt katta olgan ma'qul, lekin bu jilvirlash doirasi shakli va bog'lovxilariga bog'liq bo'lgan doira mustaxkamligi bilan chyegaranaladi. Keramikali bog'lovxili jilvirlash doirasining aylanish tezligi 30-35 m/sek olinadi, bakelitli bog'lovxili jilvirlash doirasida esa, 35-40 m/sek va undan yuqori tezlikda ishlash imkonini beradi. Doirani aylanishlar chastotasi quyidagi formuladan topilishi mumkin:

$$n_a = \frac{1000 * 60 V_a}{\pi D_a}, \text{ min}^{-1}$$

asosiy vaqt quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

$$T_a = \frac{Lz}{n_T S_b B t} K \text{ MHH}$$

Bu yerda: L-stolni bo'ylama yurish uzunligi, mm;

z- tomonlarga quyim, mm.;

n_z - tayyorlamaning aylanishlar chastotasi, min^{-1} ;

S_b – ulushli surish, mm.;

B- jilvirlash doirasi eni, mm.;

t- yurishdagi kesish chuqurligi, mm.;

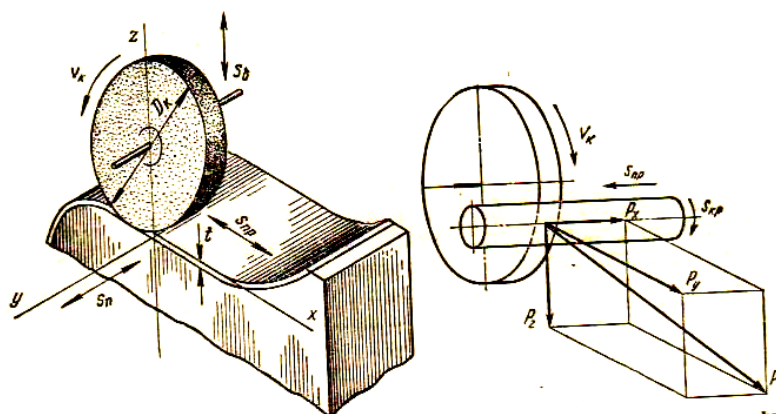
K- aniqlik koeffitsiyenti:

-qora jilvirlashda -K=1,2-1,4;

-toza jilvirlashda -K= 1,25-1,7

Jilvirlashdagi kuch va quvvat. Jilvirlash bilan kesishga qarsxilik qiluvchi kuchning teng ta'sir etuvchisi xam, yo'nishdagi kabi uchta uzaro perpyendikulyar tashkil etuvchi kuchlar (P_z , P_y , P_x)ga bo'linadi.(9.2-rasm)

Yo'nishdagidan farqi – jilvirlashda eng katta kuch P_y hisoblanadi, chunki donalar oldingi burchaklari manfiy va dumaloqlashgan: $P_y=(1,5-3) P_z$.



9.2-rasm. Jilvirlashdagi kuchlar.

Jilvirlashda quvvat quyidagi emperik formula orqali hisoblanadi:

$$N = C_N V_T^1 t^x S^y d^q \text{ kBT}$$

Doiraviy jilvirlash operatsiyalari.

Qora jilvirlash birlamchi tokarli operatsiyasiz amalga oshiriladi, bunda $V_j=50\div 60$ m/s. Qora jilvirlashda 8-9 kвалitet o'lcham aniqligi, 5÷6 gadir-budurlik sinfi

olinadi. Bu usul aniq tayyorlamalarga yoki tigli asboblar bilan qiyin ishlanadigan tayyorlamalarga ishlov berilganda qo'llaniladi.

Birlamchi jilvirlash odatda tokarli ishlov berishdan so'ng qo'llaniladi va $V_j=40\div 60$ m/s. Birlamchi jilvirlash toblashdan oldin asos yuzalar yaratish uchun yoki oxirgi ishlov berishga yuzani tayyorlash uchun qo'llaniladi. O'lcham aniqligi 6-9 kvalitet, yuza gadir-budurligi 7-6 sinflar atrofida bo'ladi.

Oxirgi jilvirlash. Bunda $V_j=35\div 40$ m/s, o'lcham aniqligi 5-6 kvalitet, yuza gadir-budurligi sinfi- 9-7 sinflar atrofida bo'ladi.

Nafis jilvirlash. Asosan yuza gadir-budurligini 10-12 sinflar bo'yicha olishda qo'llaniladi, olinadigan quyim 0,05-0,1 mm diametrga va bu yerda birlamchi jilvirlash bajarilishi kerak.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni kesib ishlash usullarini izohlab bering?
2. Tayyorlamalarga kesib ishlanuvchanligini izohlab bering?
3. Asbobsozlik materiallari turlari va qo'llanilishi?
4. Abrziv materiallar haqida ma'lumot bering?.

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебные пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
3. Materials science and engineering (An Introduction) William D, Callister, Jr David G, Rethwisch 1 BOB, 1.2 bo'lim, 2 bet
4. V.A. Mirboboev «Konstruktion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.
5. A.A.Safoyev «Metallarni kesib ishlash», O'quv qo'llanma, T.:Turon-Iqbol. 2007 - 106 bet.

10-MA'RUZA. KESKICH KESUVCHI QISMINING GEOMETRIK PARAMETRLARI VA KESILAYOTGAN QATLAM TASNIFI

Reja:

1. Kesish jarayonining asosiy turlari
2. Keskich uning qismlari va elementlari.
3. Tokarlik keskichi elementlari va geometriyasi. Kesilayotgan qatlam kesimi.
4. Keskichni o'rnatishdagi xatolar va kinematik o'zgarishlar haqida ba'zi tushunchalar.

Tayanch so'z va iboralar.

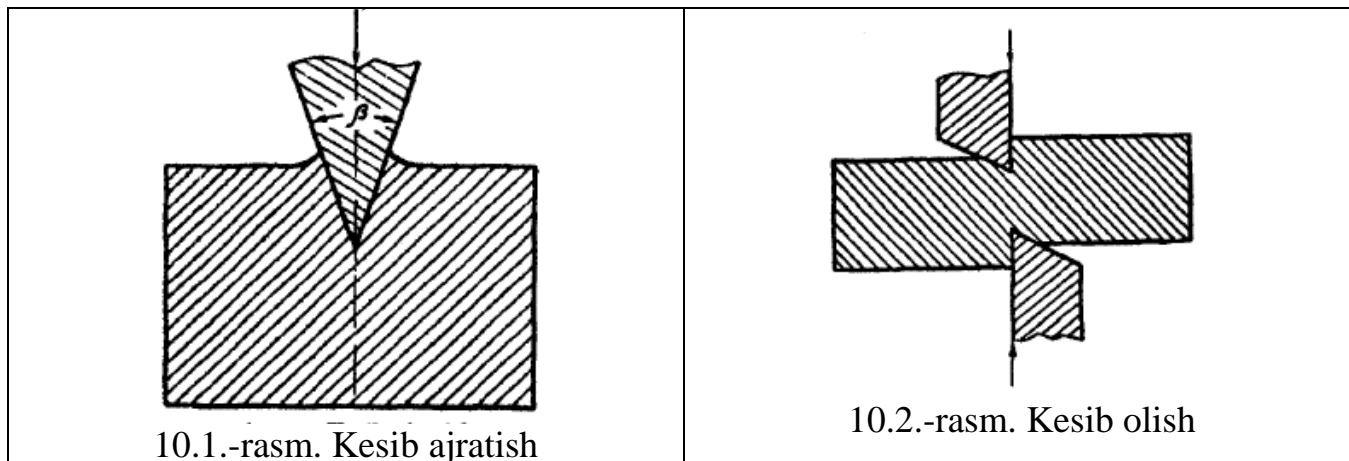
Qirindi ajratish, kesishda sodir bo'ladigan kuchlar, qatlam, tartiblar

Kesish jarayonining asosiy turlari

Kesish jarayonining uchta asosiy turi bor.

Kesib ajratish. Kesish jarayonining bu turi pona rasmidagi asbob bilan bajariladi, bunda material ikki bo'lakka bo'linadi (10.1-rasm).

Kesib olish. Bu holda kesish jarayoni ikkita kesuvchi asbob vositasida amalga oshiriladi va bunda ham material ikki bo'lakka bo'linadi (10.2-rasm)



10.1.-rasm. Kesib ajratish

10.2.-rasm. Kesib olish

Qirindi ajratish. Bunda kesish jarayoni har xil kesuvchi asboblarda yordamida tayyorlama sirtida materialning ma'lum qatlamini qirindi tarzida ajratib olishdan iborat (10.3-rasm). Kesishning yuqorida ko'rib o'tilgan uchala turida asbobning kesuvchi qirrasini kesish jarayonida nisbiy harakat qiladi.

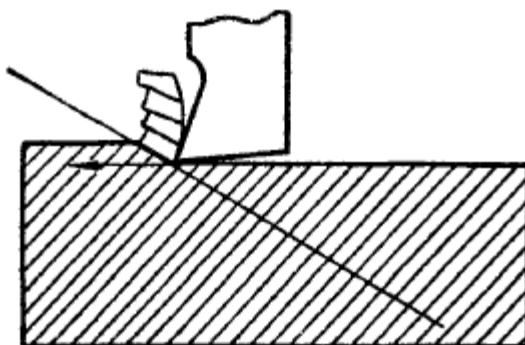
Birinchi holda ta'sir etiladigan kuch kesuvchi asbob tanasidan o'tib, o'tkirlik burchagi ϕ ni teng ikkiga bo'ladi, buning natijasida tig'ning ikkala yuzasiga qariyb bir xil yuklama tushadi, bunda qirindi hosil bo'lmaydi.

Ikkinchi holda kesish kuchi asbobning yuzalaridan biri bo'ylab o'tadi va kesish kuchlanishi hosil qiladi, bunda ham qirindi hosil bo'lmaydi.

Uchinchi holda kesish kuchi asbobning oldingi yuzasiga tushadi, buning natijasida esa materialning ma'lum qatlami qirindi tarzida ajraladi.

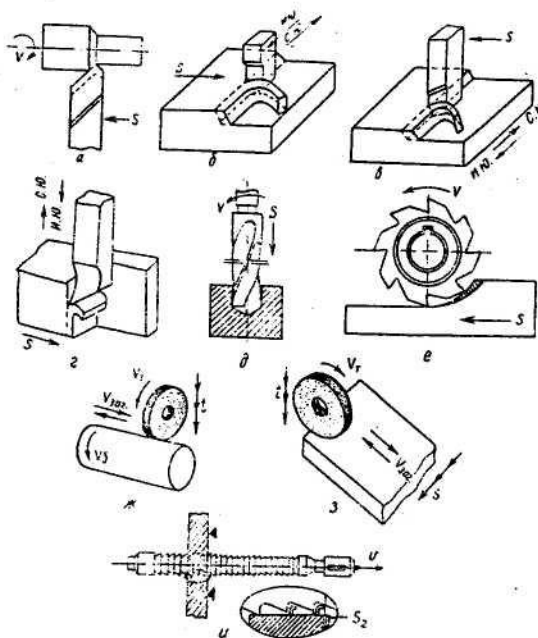
Turli-tuman kesish asboblari yordamida metallni kesish usullari xilma-xil bo'lishiga qaramay, ularning hammasida, amaliy jihatdan olganda, asbobning ish qismi kesilayotgan materialni bo'laklarga ajratish yoki materialning muayyan qismini qirindi tarzida kesib olish maqsadida shu material tanasiga botiriladigan ponadan iborat bo'ladi.

Ishlov berilayotgan yuzadan qirindi kesib olish natijasida aniqlikning tegishli darajasiga muvofiq keladigan yuzali, xilma-xil rasmdagi detallar hosil bo'ladi.



10.3-rasm. Qirindi ajratish qavati qirindi tarzida ajratiladi.

Konstruksion materiallarni dastgohlarda keskichlar bilan kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirib, unga nisbatan ilgariyilma harakatlanayotganda ma'lum qalinlikdagi metall qatlamini qirindi tarzida yo'naladi. Kesib ishlash usullari xilma-xil bo'lib, ular asosan yo'nish, randalash, parmalash, frezerlash, jilvirlash xillariga bo'linadi.



10.4-rasm. Metallarni kesib ishlash usullari.

Yo'nish. Bu protsess tokarlik dastgoxlarida keskich bilan bajariladi (10.4-rasm, a). Yo'nish protsessida tayyorlama aylanma harakatga, keskich esa bo'ylama yoki ko'ndalang yo'nalishda ilgariyilma harakatga keltiriladi. Bunda tayyorlamaning harakati tez sodir bo'ladi va bosh harakat deb ataladi, keskichning harakati esa sekinroq bo'ladi va surish harakati deyiladi. bosh harakat kesish harakati deb, bosh harakat tezligi esa kesish tezligi deb ataladi.

Randalash. Randalash protsessi ko'ndalang-randalash va bo'ylama-randalash dastgoxlarida keskichlar bilan amalga oshiriladi. Randalash keskichlari, odatda, egik bo'ladi. Ko'ndalang-randalash dastgoxlarida asosiy harakatni keskich, surish harakatini esa tayyorlama bajaradi (10.4-rasm, b); bo'ylama randalash dastgoxlarida tayyorlama asosiy harakat qilsa keskich surish harakatini bajaradi (10.4-rasm, v).

O'yish. Bu protsess o'yish dastgoxlarida maxsus keskichlar bilan bajariladi. Bunda o'yish keskichiga asosiy (ilgariyilma-qaytar) harakat, tayyorlamaga esa surish harakati beriladi (10.4-rasm, g).

Parmalash. Bu protsess parmalash dastgoxlarida turli konstruksiyadagi parmalar bilan bajariladi. Bunda bosh harakat ham, surish harakati ham parmaga beriladi (10.4-rasm, d). Bosh harakat parmaning aylanishidan, surish harakati esa o'qi yo'nalishida ilgariyilma harakatidan iborat bo'ladi.

Frezerlash: Bu protsess frezerlash dastgoxlarida ko'p tig'li asbob-freza bilan bajariladi. Bunda frezaning aylanma harakat (bosh harakat) bilan tayyorlamaning ilgariyilma harakati (surish harakati) qo'shilishi natijasida qirindi kesib olinadi (10.4-rasm, g).

Jilvirlash. Jilvirlash protsessi maxsus dastgoxlarda jilvirlash toshi bilan bajariladi. Silindrik yuzalar doiraviy jilvirlash dastgoxlarida, yassi yuzalar esa tekis jilvirlash dastgoxlarida jilvirlanadi. Silindrik yuzalarini jilvirlashda (10.4-rasm, j) tayyorlamaga aylanma harakat berish bilan birga, ilgariylanma-qaytar harakat (bo'ylama surish harakati) ham beriladi, jilvirlash toshi ham aylanma harakat.

Sidirish. Sidirishning ichki va sirtqi sidirish turlari bo'ladi. 10.4-rasm, i da ichki sidirish uchun ishlatiladigan protyajka tasvirlangan. Sidirishda bosh harakat (Kesish harakati) protyajkaga beriladi. Bu sxemada surish harakati bo'lmaydi va u protyajkaning konstruksiyasidan kelib chiqadi, ya'ni protyajkaning yondosh ikki tishi balandliklarining ayirmasi surish S2 bo'ladi.

Ma'lumki, kesib ishlashda keskich tayyorlamaga botirilganda uning old qismidagi metall avval elastik, keyin plastik deformatsiyaga berila boradi. Bunda metall donalari ma'lum tekislik bo'yicha siljiydi, buriladi va maydalanib, puxtalanib boradi va natijada tayyorlamaning, keskichga ko'rsatayotgan qarshiligi orta boradi. Demak, qirindi ajralishi uchun keskichga berilgan kuch tayyorlama qarshiligini engish kerak. Silindrlar tashqi ko'rinishga ko'ra quyidagi asosiy xillarga ajratiladi.

Keskich uning qismlari va elementlari

Har bir kesuvchi asboblari - keskich, parma, razvyortka, protyajka, egov yoki freza, ularni turli xil shakllariga qaramasdan, mo'ljaliga ko'ra o'xshash qismlarga ega. Bu kesuvchi asboblari xar biri ishchi qismga ega va unda bitta yoki bir nechta kesuvchi qirralari bo'ladi, keskichda bitta, parmada ikkita, razvyortka yoki frezada ko'plab kesuvchi qirralari bo'ladi. Ko'pchilik kesuvchi asboblari ishchi qismini ikkiga bo'lish mumkin:

- kesuvchi, uni qismiga qirindini yechish bo'yicha asosiy ishni bajarish to'g'ri keladi;

- kalibrlovchi, u ishlov berilgan yuzani tozalash va ish davomida kesuvchi asboblari yo'naltirishga mo'ljallangan.

Ishchi qism va kalibrlovchi qism parma, zenker, razvyortka, protyajkalarda bo'ladi, keskich yoki frezada bunday bo'linish bo'lmaydi.

Asbobni ishchi qismi asosiy bo'lib hisoblanadi, chunki kesish jarayoni unga bog'liq bo'ladi. U qirindi kesadi.

Har qanday kesuvchi asboblarni ikkinchi qismi - qo'shilgan (qisuvchi) qismidir. Uni vazifasi dastgohdan kelayotgan kuchni kesuvchi asboblari kesuvchi tig'iga yetkazishdir. Keskichda qo'shilgan qismi sterjendir (o'zak), u dastgox keskichushlagichida o'rnatiladi, parma, zekner yoki razvertkada dum qismidir, o'rnatiladigan frezada-shponkali ariqcha, u yordamida kesuvchi asboblari opravkada joylashtiriladi. Bir xil kesuvchi asboblari, masalan, parma dumi konusli yoki silindrik bo'lishi mumkin. Ammo qo'shiladigan qismni shakllari xar xil bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Kesuvchi asboblarni, shuningdek ularni qo'llaniladigan materiallarga ko'ra bo'linadilar:

- po'latli, qirralari qattik qotishmadan
- mineralokeramik, qirralari mineralokeramikaan. Konstruksiyasiga ko'ra quyidagi kesuvchi asboblari mavjud:
- yaxlit (bitta tayerlamadan tayyorlangan);

- yig'ma kesuvchi asboblarda, unda uni qism va elementlari ajratilishi mumkin;
- tashkiliy kesuvchi asboblarda, unda uni qism va elementlarini ajratib bulmaydi;
- plastinalari mexanik qotirilgan kesuvchi asboblarda (yig'ma tig'li kesuvchi asboblarda)

- plastinkasi kavsharlangan;
- kleylangan;
- qotirilgan tig'li (naplavka qilingan).

Keskich metall ishlash sanoatida eng ko'p tarqalgan asbobdir. Keskichdan, bajariladigan ish turiga qarab, xilma-xil dastgohlarda detallar ishlashda foydalaniladi.

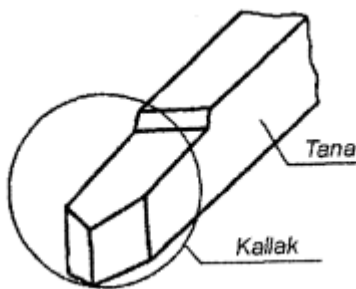
Nazariya va tajribalarga asoslanib, keskich tig'i burchaklarining optimal qiymatlari va tig'ning rasmi topildi. Kesish burchaklarining to'g'ri tanlanishi kesish jarayonini osonlashtirishga, qirindining ajralishi va chiqishiga yordam beradi, buning natijasida esa energiya sarfi kamayadi, asbobning xizmat qilish muddati va dastgohning ish unumi ortadi.

Keskich ikki qismdan: **kallak**, ya'ni ish qismidan va keskichni supportga yoki tutqichga mahkamlash uchun xizmat qiladigan tana, ya'ni steijendan iborat (10.5-rasm).

Keskich kallagi elementlarining nomlari 5-rasmida keltirilgan.

1. Oldingi yuza. Keskichning qirindi chiqadigan yuzasi *oldingi yuza* deb ataladi (10.6-rasm).

2. Asosiy va yordamchi ketingi yuzalar. Keskichning yo'nilayotgan Iniyumga qaragan yuzalari *ketingi yuzalar* deb ataladi.

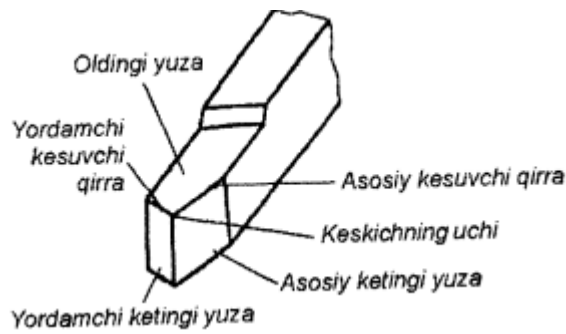


10.5-rasm. Keskich

3. Kesuvchi qirralar. Bu qirralar oldingi hamda ketingi yuzalarning kesishuvidan hosil bo'ladi va asosiy ishni bajaradigan asosiy kesuvchi qirra bilan yordamchi kesuvchi qirraga bo'linadi,

4. Keskichning uchi. Keskich kallagining bu elementi asosiy kesuvchi qirra bilan yordamchi kesuvchi qirraning tutashuv joyidan iborat.

5. Keskich kallagining balandligi. Keskich uchidan tayanch yuzasigacha bo'lgan va shu yuzaga perpendikulyar holda o'lchangan masofa *keskich kallagining balandligi* deb ataladi va h harfi bilan belgilanadi (10.6-rasm).

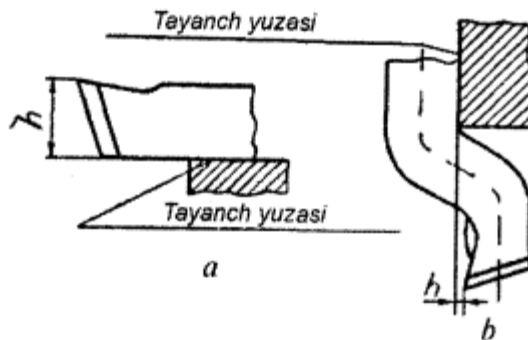


10.6-rasm. Keskich kallagi elementlari

Keskich kallagining balandligi musbat bo'lishi ham (6-rasm, *a*), manfiy bo'lishi ham (10.7-rasm, *b*) mumkin.

6. Keskich kallagining uzunligi. Keskich uchidan charxlanish yuzasining chiqish chizig'igacha bo'lgan va keskich tanasining bo'ylama yoqlariga parallel tarzda o'lchangan masofa *keskich kallagining uzunligi* deb ataladi va *l* harfi bilan belgilanadi (10.7-rasm).

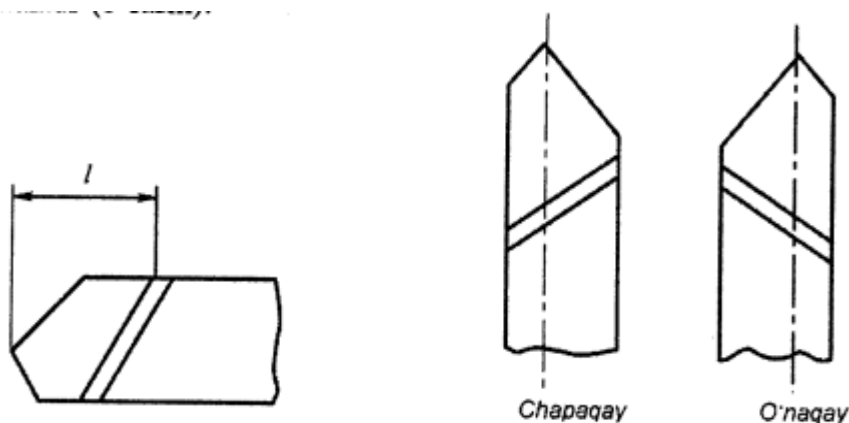
Surish yo'nalishiga ko'ra, keskichlar o'naqay va chapaqay keskichlarga bo'linadi.



Rasm-10.7. Keskich uchining tayanch yuzasiga nisbatan vaziyati.

Tokarlik keskichi elementlari va geometriyasi. Kesilayotgan qatlam kesimi. Keskichni o'rnatishdagi xatolar va kinematik o'zgarishlar haqida ba'zi tushunchalar.

Keskich ustiga o'ng qo'l kafti barmoqlar keskich uchiga qarab turadigan vaziyatda qo'yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirrasini bosh barmoq tomonida tursa, bunday keskich *o'naqay keskich* deb ataladi (10.8-rasm).



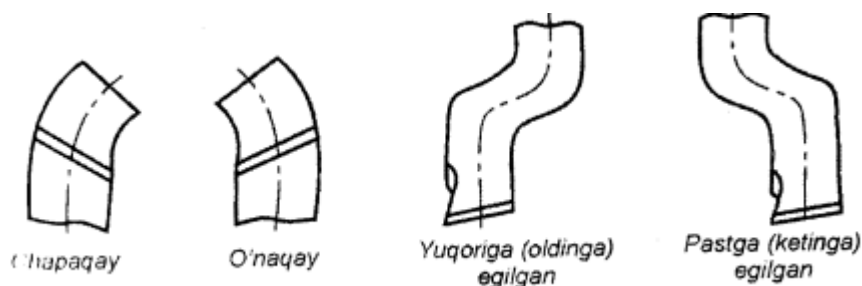
10.8-rasm

Keskich ustiga chap qo‘l kafti barmoqlar keskich uchiga qarab turadigan vaziyatda qo‘yilganda keskichning asosiy kesuvchi qirrasini bosh barmoq tomonda tursa, bunday keskich chapaqay keskich deyiladi (10.8-rasm).

Keskichning rejada va yon tomondan ko‘rinishidan uning o‘qi to‘g‘ri chiziq bo‘lsa, bunday keskich to‘g‘ri keskich deb ataladi (10.8-rasm).

Rejada o‘qi egri chiziq bo‘lgan keskichlar qayirma keskichlar deb ataladi (10.9-rasm).

Yon ko‘rinishida o‘qi egri chiziqdan iborat bo‘lgan keskichlar egik keskichlar deyiladi (10.9-rasm).



10.9-rasm

Kallagi tanasidan ensiz bo‘lgan keskichlar *cho‘ziq kallakli keskichlar* deb ataladi (rasm).

Yuzalar va koordinata tekisliklari. Ishlanayotgan tayyorlamadan keskich qirindi yo‘nayo‘tganda bu tayyorlamada quyidagi yuzalar bo‘ladi:

1. **Ishlanayotgan yuza** — qirindi yo‘nayo‘tganda yuza.
2. **Ishlangan yuza** — qirindi yo‘nilgandan keyin hosil bo‘lgan yuza.
3. **Kesish yuzasi** — yo‘nayo‘tganda tayyorlamada keskichning kesuvchi qirrasini hosil qiladigan yuza.

Kesish protsessining asosiy elementlari jumlasiga kesish tezligi, surish qiymati, kesish chuqurligi, kesib olinayotgan qatlamning eni va qalinligi kiradi.

Kesish tezligi. Yo‘nayo‘tganda yuzaning bosh harakat yo‘nalishida keskichning kesuvchi qirrasiga nisbatan vaqt birligi ichida o‘tgan yo‘li kesish tezligi deb ataladi va V bilan belgilanadi. Kesish tezligi minutiga metr hisobida (m/min^*) o‘lchanadi. Agar asosiy harakat aylanma bo‘lsa, kesish tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$V = \frac{\pi D n}{1000}$$

bu erda D - yo‘nayo‘tganda tayyorlamaning diametri, mm; n - tayyorlamaning minutiga aylanishlar soni.

Agar bosh harakat ilgarilanma-qaytar bo‘lsa, kesish tezligi quyidagi formuladan topiladi:

$$V = \frac{L}{1000 t_u}$$

bu erda L - keskichning yo‘nish uzunligi, mm; t_u - yo‘nish vaqti. min.

Surish qiymati. Keskichning tayyorlama bir marta aylanganda surish harakati yo‘nalishida siljish oraliq‘i surish qiymati deb ataladi. Surish S bilan belgilangan va mm hisobida o‘lchanadi.

Kesish chuqurligi. Keskichning bir o'tishida tayyorlamadan kesib olingan qatlamning kesish chuqurligi deb ataladi. Kesish chuqurligi t bilan belgilanadi va mm hisobida o'lchanadi. Bo'ylama yo'nalishda kesib olinadigan qatlamning qalinligi va demak, kesish chuqurligi quyidagicha aniklanadi:

$$t = \frac{D - d}{2} \text{ mm}$$

Asosiy texnologik vaqt (T_a) detalni ishlash jarayonida tayyorlamaning shaklini, o'lchamlarini o'zgartirish uchun sarflangan vaqt asosiy texnologik vaqt deyiladi. Agar bu ish bevosita dastgoxda bajarilsa, bu vaqt mashina vaqti deb ataladi:

$$T_a = \frac{a}{n \cdot s} \cdot i \text{ min}$$

bu erda a -keskichning surish yo'nalishi tomom bir minutda yurgan yo'li, mm; n -tayyorlamaning bir minutdagi aylanishlar soni; S -keskichning tayyorlama bir marta aylanadigandagi surilishi, mm/ayl, -keskichning nechta marta o'tgan soni.

Kesish tartibini hisoblash va tanlash kesish chuqurligi "t", surish tezligi "S", kesish tezligi "V" (yoki aylanishlar chastotasi) ni aniqlash bilan amalga oshiriladi.

Bunda ular ichidan muqobili berilgan dastgoh uchun eng yuqori unumdorlik va iqtisodiy ko'rsatkichni ta'minlovchisi bo'ladi. Kesish tartibini hisoblashdagi bunday tartib, ya'ni dastlab "t" ni, keyin "S" va oxirida "V" ni aniqlash kesish chuqurligi, katta surilish va eng yuqori kesish tezligini kesish temperaturasi, keyinchalik keskichni yeyilishi va bardoshlilikiga eng kam ta'sir ko'rsatish bilan tushuntiriladi.

Kesish tartibini to'g'ri tayinlash uchun quyidagilarni bilish kerak :

- tayyorlamaning materiali va uning fizik-mexanik xossalarini;
- tayyorlamaning o'lchamlarini;
- detal o'lchamlari va uning ishlov berilgan yuzalarining texnik shartlarini;
- mexanik ishlov berish uchun quyumni;
- asbobning kesuvchi qismining materiali va geometrik ko'rsatkichlari;
- asbob o'lchamlari va maqsimal ruxsat etilgan yeyilishi va bardoshlilikiga;
- berilgan dastgohning kinematik va dinamik tasniflari.

Kesish chuqurligi asosan ishlov berish uchun belgilangan quyumni qiymati bilan aniqlanadi.

Dastlabki ishlov berishda amalga oshirilgandek quyumni bir o'tishda olib tashlash qulay bo'ladi. Bunda kesish chuqurligi "t" quyum qiymati "Z" ga teng bo'ladi.

Yarim toza ishlov berish ($\sqrt[6]{Z} - \sqrt[1]{Z}$) odatda ikki o'tishda bajariladi. Birinchi qora o'tish kesish chuqurligi $t = (2/3 - 3/4) Z$ da, ikkinchi, yakuniy o'tish esa $t = (1/3 - 1/4) Z$ da amalga oshiriladi.

Ikki o'tishda ishlov berish, bir o'tishda olinadigan quyumdan xosil bo'ladigan yuza tozaligining sifati past bo'lishi bilan tushuntiriladi. Ikkinchi yakuniy o'tishda ushbu "nuqsonli" qatlam olib tashlanadi va ishlov berilgan yuzaning sifati oshadi. Katta tezlik bilan qattiq qotishmali keskichda ishlov berishda yarim toza ($\sqrt[6]{Z} - \sqrt[1]{Z}$) va toza ($\sqrt[0.8]{Z} - \sqrt[0.4]{Z}$) ishlov berish bir o'tishda amalga oshiriladi. Chunki yuqori tezlikdagi kesish ishlarida ishlov berilgan yuzaning sifati yuqori bo'lishligi ta'minlanadi.

Surish tezligi ishlov berilgan yuzaning talab qilingan g'adir- budrligi bilan aniqlanadi.

Bunga bog'liq holda surish tezligining hisoblashni ikki yo'li mavjud.

- ishlov berilgan yuza sifatiga yuqori talab qo'yilmaganda;

-yarim toza va toza ishlov berishda ishlov beriladigan yuza sifatiga yuqori talab qo'yilganda.

Birinchi xolda surish tezligining eng katta qiymati kesuvchi asbobning mustaxkamligi va bikrligi, tayyorlamaning bikrligi, uzatish mexanizmini detallarining va dastgohning asosiy xarakat mexanizmi detallarining mustaxkamliklari bilan chegaralanadi.

Tanlab olingan surish tezligidagi kesish kuchi P_z , keskichni ruxsat etilgan bikrligidagi maksimal kuchlanish P_{zb} dan ortib ketmasligi kerak ya'ni

$$P_z \leq P_{z\delta\delta\text{uk}}$$

Ammo:

$$P_{z\delta\delta\text{uk}} = \frac{3fEJ}{l^3}$$

Bu yerda : f –keskichni ruxsat etilgan egilishi

$f \approx 0,1$ mm, dastlabki yo'nishda

$f \approx 0,05$ mm, toza yo'nishda

E - tutqich materialining elastiklik moduli,

$E - 2 \cdot 10^5 \div 2.2 \cdot 10^5$ MN/m² po'lat uchun

J - tutkichning inertsia momenti

$$J = \frac{BH^3}{12} \text{ -ko'ndalang kesim to'rtburchak yuza uchun}$$

$$J = 0,05d^4 \text{ - ko'ndalang kesim aylana yuza uchun}$$

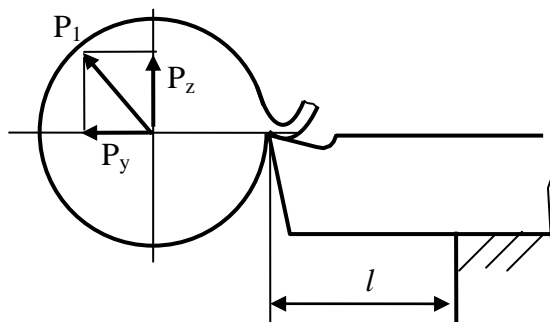
Bu qiymatlarni birinchi tengsizlikka qo'yib quyidagiga ega bo'lamiz.

$$10C_p * t^x * S^y \leq \frac{3fEJ}{l^3} \text{ yoki } 10C_p * t^x * S^y \leq \frac{fE * BH^3}{4l^3}$$

u yerdan:

$$S_{\text{pyxc}} \leq \sqrt[3]{\frac{f * E * B * H^3}{40C_p * t^x * l^3}}$$

P_1 kuchlar yig'indisi ta'sirida tayyorlama ham egiladi (10.10-rasm).



10.10– rasm. Kesishda ta'sir etadigan

Tayyorlamaning diametri va uzunligiga, maxkamlash usuliga bog'liq xolda, tayyorlamani egilishi natijasida ishlov berilgan yuza bochkasimon (tayyorlamani ikki tomonidan tayantirish yoki konussimon konsol qilib maxkamlashda) shakllarni oladi.

Shuning uchun ham tanlab olingan surish tezligi tayyorlamani ruxsat etilgan, deformatsiyadagi berilgan qiymati chyegarasidan katta bo'lgan kuchlarni keltirib chiqarmasligi zarur.

$$P_1 \leq P_{\text{букр.русс}} , \text{ bu yerda } P_1 = \sqrt{P_z^2 + P_y^2}$$

Tayyorlama markazga maxkamlangan xolatda va keskich o'rtasidagi ruxsat etilgan maksimal kuch quyidagicha aniqlanadi:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{48EJf}{L^3} , n$$

Patron va markazga maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{768EJf}{L^3} , n$$

Patronga konsol qilib maxkamlangan xolatda:

$$P_{\text{русс.букр}} = \frac{3EJf}{L^3} n$$

Formulalardagi J q tayyorlamaning ko'ndalang kesimini inertsiya momenti.

$$J = 0,05 * D^4$$

f=tayyorlamani ruxsat etilgan deformatsiyalanishi ;

f = 0,2-0,4 mm-dastlabki yo'nishda;

f ≤ 0,1- jilvirlab yo'nishda;

f ≤ 1/5 δ -aniq ishlarda;

L - tayyorlamaning tayanch nuqtalari orasidagi masofa.

Ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga yuqori talab qo'yilgan xollarda surish tezligining eng katta qiymati faqat yuza g'adir-budirligi bo'yicha chegaralanadi, chunki surish tezligi qancha katta bo'lsa yuza g'adir- budirlik sinf shuncha kichik bo'ladi.

Tokarlik dastgoxlaridagi yo'nishda ishlov berilgan yuza g'adir-budirligiga bog'liq xolda surish tezligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanishi mumkin.

$$S = \frac{C_H \cdot R_{\text{max}}^y \cdot r^u}{t^x \cdot \varphi^z \cdot \varphi_1^z} \text{ mm/ayl}$$

Bu yerda:

S_n – ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsyent;

R_{max} – mikronotekisliklarni maksimal balandligi, mkm da;

r -keskich uchidagi aylana radiusi, mm;

t-kesish chuqurligi, mm;

φ -rejadagi bosh burchak;

φ₁-rejadagi yordasmchi burchak;

S_n – va daraja ko'rsatqichlaridagi koeffitsyentlar qiymatlari 10.1-jadvalda keltirilgan

10.1-jadval

Ishlov beriladigan materiallar	S_n	u	u	x	Z
Po'lat	0,008	1,40	0,70	0,30	0,35

Cho'yan	0,045	1,25	0,75	0,25	0,50
---------	-------	------	------	------	------

Umuman surish tezligining qiymati taxminan olinadi, chunki formulada ishlov beriladigan yuza g'adir-budirligiga kesish tezligining ta'siri inobatga olinmagan, shuning uchun ham amalda maxsus jadvallardan foydalaniladi.

Hisoblangan yoki jadvaldan tanlangan surish tezliklari dastgoxning berilgan kinematikasi bo'yicha o'zgartirilishi kerak bo'ladi (surish tezligining eng yaqin kichik qiymati olinadi).

Kesish tartibining eng asosiy ma'suliyatli elementlaridan biri kesish tezligi hisoblanadi, chunki u kesish temperaturasiga, natijada asbob yeyilishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Kesish tezligini hisoblash uchun emperik formulalardan foydalaniladi. Masalan tokarli yo'nish uchun formula quyidagi ko'rinishga ega:

$$V = \frac{C_v}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v, \text{ m/min}$$

Bu yerda:

- C_v - material va ishlov berish sharoitini tasniflovchi koeffitsiyent;

- T - asbobning berilgan bardoshliligi;

- S - tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi;

- t - kesish chuqurligi;

K_v – to'g'rilovchi koeffitsiyent.

Topilgan kesish tezligi bo'yicha aylanishlar soni hisoblanadi.

$$n = \frac{1000 * V}{\pi * D}, \text{ min}^{-1}$$

Aniqlangan aylanishlar soni dastgoh bo'yicha o'zgartiriladi. Eng yaqin kichik qiymati olinadi, yoki 5%dan oshmagan eng yaqin katta qiymati olinadi va ishlov berish amalga oshiriladigan xaqiqiy aylanishlar soni topiladi, bu bo'yicha haqiqiy kesish tezligi hisoblanadi.

$$V_x = \frac{\pi * D * n_x}{1000} \text{ m/min}$$

Dastgox quvvati bo'yicha tekshirish tanlangan kesish chuqurligi, surish, kesish tezliklari, dastgohning elektrodvigateli quvvati bo'yicha tekshiriladi.

Quvvatni aniqlash uchun oldin kesish kuchini aniqlash zarur:

$$P_z = 10 * C_p * t^{x_p} * S^{y_p} * V^{n_p} * K_p \text{ (N)}$$

U holda kesish uchun sarflanadigan quvvat

$$N_{\text{kec}} = \frac{P_z * V_x}{60 * 1020} \text{ kvv}$$

Elektrodvigatelni hisoblangan quvvati.

$$N_M = \frac{N_{\text{kec}}}{\eta} \text{ kvv}$$

Agar N_M elektrodvigatelni quvvatidan katta bo'lsa, aylanishlar sonini kamaytirish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Yo'nishda 10-6 kvalitetlar o'lcham aniqligi va 6-7 toza g'adir budirlik sinflariga erishishi mumkin.

Asosiy texnologik vaqt quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$T_{a.m.} = \frac{L}{S_0 * n}$$

Bu yerda:

L- kesikichni surilish yo'nalishi bo'yicha hisoblangan ishlov berish uzunligi, mm

S₀- tayyorlamaning bir aylanishdagi surilishi, mm/ayl

n- aylanishlar soni, min⁻¹

S_{min}-minutli surilish quyidagicha aniqlanadi

S_{min}=S_a*n mm/min

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Kesish jarayonining asosiy turlarini ayting?
2. Kesikich uning qismlari va elementlari qaysilar?
3. Tokarlik kesikichi elementlarini ayting?
4. Kesikichni o'rnatishdagi xatolar va kinematik o'zgarishlar haqida nimalarni bilasiz?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstrukcion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.
5. A.A.Safoyev «Metallarni kesib ishlash» O'quv qo'llanma, T.:Turon-Iqbol. 2007-5 bet.

11-MA'RUZA. METALLARNI KESISH JARAYONINING FIZIKAVIY ASOSLARI

Reja:

1. Qirindi hosil bo'lish jarayoni va qirindi turlari. Qirindining kirishishi va o'simta hosil bo'lishi.
2. Mustaxkamlanish.
3. Kesuvchi asboblarning yeyilishi. Yeyilishning yo'l qo'yiladigan qiymatlari. Kesuvchi asbobning yeyilish grafigi va nisbiy yeyilishni etal g. Kesuvchi asbobning turg'unligi va unga kesish tezligining ta'siri.

4. Moylash-sovitish suyuqliklari. Metallarni kesib ishlashda vujudga keladigan titrashlar.

Qirindi hosil bo'lish jarayoni va qirindi turlari. Qirindining kirishishi va o'simta hosil bo'lishi

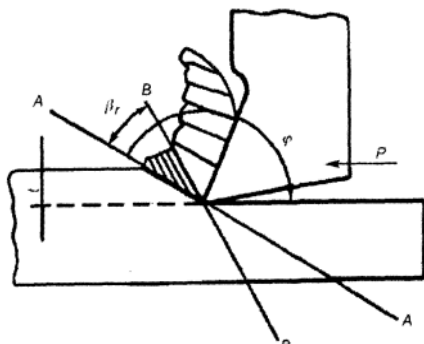
Tayyorlamaning yo'nilayotgan yuzasidan kesib olinadigan etal qatlami *qirindi* deb ataladi.

Qirindi hosil bo'lish jarayoni amaliy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Yo'nilayotgan yuzaning sifati, kesuvchi asbobning yeyilishi va yo'nib olinadigan qirindining hajmi qirindi hosil bo'lish jarayoniga bog'liq.

Agar yo'nilayotgan tayyorlamaga keskich P kuch ta'siri ostida 18-rasmda ko'rsatilganidek qilib botirilsa, etal zarrachalari siqila boshlaydi. Qirindi keskichning oldingi yuzasi bilan $A-A$ tekislik orasiga siqiladi. $A-A$ tekislik *yorilish burchagi* deb ataladi.

Kesish yuzasiga o'tkazilgan urinma bilan yorilish tekisligidan hosil bo'lgan burchak *yorilish burchagi* deb ataladi, bu burchak ψ bilan belgilanadi va $140^{\circ} \div 165^{\circ}$ etal g bo'ladi.

Qirindi elementlari $A-A$ tekislik bo'ylab yorilishi bilan birga, etal zarrachalari siljish (sirpanish) tekisligi $B-B$ bo'ylab surilishi ham mumkinligini metallografik usulda aniqlangan.



11.1-rasm. Qirindi hosil bo'lishi

Agar metall zarrachalari katta bo'lsa, tekisliklar bo'ylab qirindi elementlari siljiydi va qirindi ajraladi. Demak, qirindi metallni kesish jarayonida hosil bo'ladi.

Qirindining ichki tuzilishi asosiy metallning tuzilishiga nisbatan o'zgaradi. Siljish tekisligi $B-B$ bilan yorilish tekisligi $A-A$ orasidagi burchak siljish burchagi deb ataladi va β_1 bilan belgilanadi. β_1 burchak: 0 dan 30° gacha yetadi va kesish sharoiti bilan yo'nilayotgan metallga bog'liq bo'ladi.

Metall qanchalik qovushqoq bo'lsa, β_1 burchak shunchalik katta, va aksincha, metall qanchalik mo'rt bo'lsa, β_1 burchak shunchalik kichik bo'ladi; mo'rt metallar (cho'yan) uchun β_1 burchakning qiymati nolga yaqinlashadi.

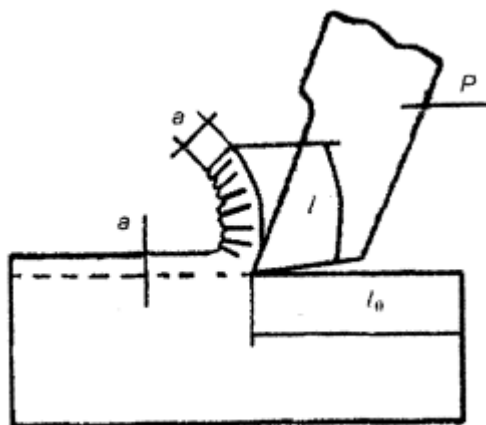
Metallarni kesish jarayonida uch xil qirindi hosil bo'ladi:

1. **Uvoq qirindi.** Bunday qirindi bir-biri bilan bog'lanmagan, nomuntazam rasmi ayrim

(11.2-

qirindi

yo'nish

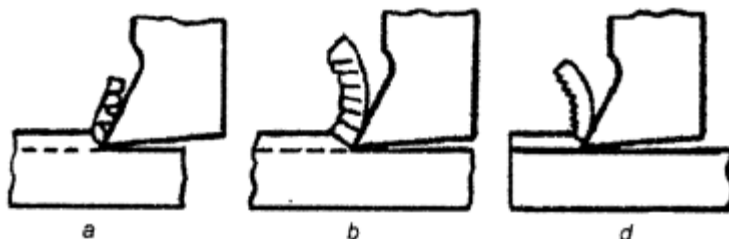


elementlardan iborat rasm, a). Mo'rt metallarni cho'yan va bronzani yo'nishda ana shunday hosil bo'ladi. Asbobning yo'nilgan yuzasida izlari qoladi.

2. **Siniq qirindi.** Bunday qirindi bir-biri bilan ma'lum darajada bog'langan ayrim elementlardan iborat, uning keskich tomonidagi yuzasi silliq, keskichga teskari tomondagi yuzasi esa pog'onali bo'ladi (11.2-rasm, b).

Qirindining bu turi qattiqligi o'rtacha va yuqori metallar (ko'p uglerodli po'latlar va boshqalar)ni yo'nishda, metallarni kichik tezlik, katta surish bilan va oldingi burchagi kichik keskich bilan yo'nishdan hosil bo'ladi. Asbobning yo'nilgan yuzasi tekis chiqadi.

3. **Tutash (yaxlit) qirindi.** Bunday qirindi keskichning oldingi yuzasi bo'ylab lenta



tarzida chiqadi.

Qirindining keskich tomonidagi yuzasi silliq, teskari

tomondagi yuzasi esa biroz g'adir-budur bo'ladi; tutash qirindida ayrim elementlar deyarli bilinmaydi (11.2-rasm, d).

11.2-rasm. Qirindi turlari

Bunday qirindi qalay, mis, qo'rg'oshin, yumshoq po'lat va boshqalarni katta tezlik, kichik kesish burchagi va yupqaroq qatlam olib yo'nishda hosil bo'ladi. Yo'nilgan yuza juda toza chiqadi. Qirindi hosil bo'lish xarakteriga yo'niladigan metallning mexanik xossalari, yo'niladigan qatlam qalinligi, kesish burchagi va kesish tezligi ta'sir etadi.

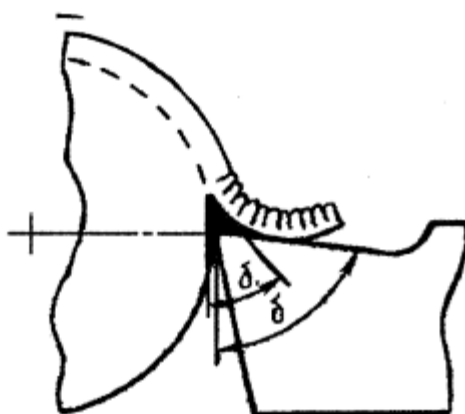
Yo'niladigan metall qattiqligining, yo'niladigan qatlam qalinligining va kesish burchagining ortishi bilan tutash qirindi siniq qirindiga, siniq qirindi esa uvoq qirindiga aylana boradi.

Qirindining kirishuvi. Kesish jarayonida plastik deformatsiya natijasida yo'nilayotgan qirindi siqiladi. Qirindining bo'yi keskichning yo'nilgan yuza bo'ylab borish yo'lidan qisqa bo'ladi (11.3-rasm). Bu hodisa *qirindining kirishuvi* deb ataladi.

11.3-rasm. Qirindi kirishuvi.

Qirindi uzunligining qisqarishi ko'ndalang kesimining kesib olinadigan metall ko'ndalang kesimiga qaraganda kichik bo'lishiga olib keladi. Kesik qalinligi α qirindi qalinligi α_x dan kichik, kesik eni h esa qirindi eni b_x ga taxminan to'g'ri keladi. Deformatsiyalangan (ismning hajmi o'zgarmay qolganligidan

O'simta hosil bo'lishi. Kesish jarayonida qirindining katta bosimi, ishqalanish kuchi va metallning deformatsiyalanishi ta'siri natijasida yuqori temperatura hosil bo'ladi, bunda kesib olinayotgan qatlam keskich oldingi yuzasining mikrontekisliklari bilan tishlashadi va unga yopishib qoladi. Buning oqibatida kesish zonasida, kesuvchi qirraning bevosita oldida, metallning presslangan do'mboqchasi hosil bo'ladi, bu do'mboqcha o'sa boshlab, yangi jism hosil qiladi (11.4-rasm).



11.4. O'simta xosil bo'lishi

Metallning kesuvchi qirra oldida hosil bo'lgan presslangan bu do'mboqchasi *o'simta* deb ataladi. Struktura jihatidan olganda, o'simti yo'nilayotgan metall dan va qirindidan farq qiladi.

O'simtaning qattiqligi yuqori — yo'nilayotgan metall qattiqligida 2,5—3 marta katta bo'ladi.

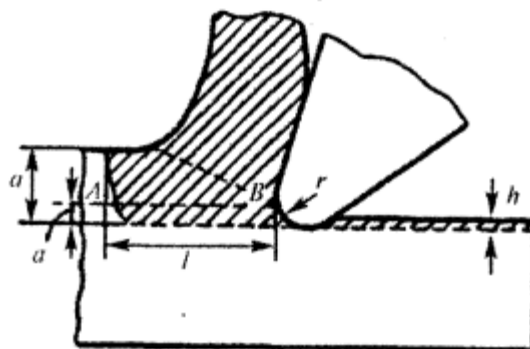
Mo'rt metallarni yo'nishda o'simta hosil bo'lmaydi, o'simta faqat qovushoq metallarni yo'nishdagina vujudga keladi. O'simta hosil bo'lishi bilan kesish burchagi kichrayadi. O'simta keskichning kesuvchi qirrasini kesish issiqligi ta'siridan va yeyilishdan saqlaydi.

Binobarin, kesish jarayonida qirindi keskichning oldingi yuzasi emas, balki o'simta qatlamiga tiraladi. O'simta bilan qirindi orasida hosil bo'ladigan ishqalanish kuchi ta'siri

ostida o'simta yemiriladi. O'simtaning bir qismi qirindiga ilashib ketsa, bir qismi yo'nilayotga yuzaga yopishadi. Shundan keyin yana o'simta hosil bo'ladi. O'simta hosil bo'lishi bilan yo'nilgan yuza g'adir-budur, yulingan bo'lib qoladi, shu sababli tozalab yo'nishda o'simta hosil bo'lishi nomaqbuldir. Kichik (3—5 m/min) va katta (70—80 m/min) tezliklar bilan kesishda o'simta hosil bo'lmaydi. Eng katta o'simta 20—30 m/min tezliklar bilan kesishda hosil bo'ladi. Kichik tezliklar bilan kesishda o'simta hosil bo'lmasligiga sabab shuki, qirindi bilan keskich orasidagi kontakt zonasida temperatura past bo'ladi, katta tezliklar bilan kesishda esa yuqori temperatura hosil bo'lganligidan bu temperaturada metall plastik bo'lib qoladi va ishqalanish kuchi kamayadi, bunda ham o'simta hosil bo'lmaydi. Kesish jarayoni uzlukli bo'lgan hollarda (frezalashda, randalashda) o'simta keskichning oldingi yuzasiga muntazam qisilgan bo'lmaydi. O'simta hosil bo'lishining oldini olish uchun ishqalanish kuchini kamaytirish, keskich oldingi burchagini oshirish, moylash-sovitish suyuqligi ishlatish, keskichning oldingi yuzasini jilolash (yaltiratish) zarur.

Mustaxkamlanish.

Kesish jarayonida metallning kesib olinuvchi qatlamigina emas, balki yo'nilgan yuzadan ma'lum chuqurlikdagi qatlami ham deformatsiyalanadi. Plastik deformatsiyaning keskich oldida ham, yo'nilgan yuza ostida ham sodir bo'lishi aniqlangan.



11.5-rasm.

Metallning yo'nilgan yuza ostida plastik deformatsiyalanishi *mustahkamlanish* (*naklyop*) deb ataladi. Mustahkamlanish natijasida metallning strukturasi o'zgaradi; yuza qatlamining donalari kesish bosimi va temperaturasi ta'siri ostida maydalanadi, buning natijasida esa mustahkamlangan qatlamning qattiqligi ortadi. Masalan, alyuminiyda bu qatlamning qattiqligi 2 baravar, yumshoq po'latda esa 1,5 baravar ortadi va h.k.

Mustahkamlangan qatlamning chuqurligi (h) o'rtacha qattiqlikdagi po'lat uchun keskich bilan xomaki yo'nishda $0,4 \div 0,5$ mm ni, tozalab vo'nishda $0,07 \div 0,08$ mm ni, jilvirlashda $0,04 \div 0,06$ mm ni, jilolashda (yaltiratishda) esa $0,02 \div 0,04$ mm ni tashkil etadi. Deformatsiya natijasida mustahkamlangan qatlamning keskich oldidagi uzunligi $l = 5 \div 15$ mm bo'ladi.

Mustahkamlangan qatlamning kattaligi yo'nilayotgan metallga, surish qiymati, kesish

chuqurligi, kesish tezligi, asbobning yeyilganlik darajasi, keskich kesuvchi qirrasining yumaloqlanish radiusi va sovitilish jadalligiga bog'liqdir.

Kesuvchi qirraning yumaloqlanish radiusi r yaxsini o'tkirlangan asbobda 10—30 mk atrofida bo'ladi, kesish jarayoni qaror topganda qirindiga metallning $a - a_1$ qalinlikdagi, ya'ni AB chizig'idan yuqorida yotgan qatlamigina o'tadi. Metallning AB chizig'idan pastki qatlamini keskich ezadi va deformatsiyalaydi, ya'ni mustahkamlaydi. Mustahkamlangan qatlam asbobning yeyilishga chidamliligini oshiradi, ammo bu qatlam mo'rt bo'ladi, qattiqlashadi va kuchlangan (zo'riqqan) holatga o'tadi. Yo'nilgan yuza ostidagi mustahkamlangan qatlam tozalab yo'nish sifatiga va asbobning termik ishlanishiga ta'sir etadi, shuningdek, kesuvchi asbobning tezroq yeyilishiga olib keladi. Odatda, yumshoq va plastik metallar plastikligi kamroq metallar (cho'yan, bronza va boshqalar)ga qaraganda ko'proq mustahkamlanadi.

Kesuvchi asboblarning yeyilishi. Yeyilishning yo'l qo'yiladigan qiymatlari.

Kesuvchi asbobning yeyilish grafigi va nisbiy yeyilishni topish. Kesuvchi asbobning turg'unligi va unga kesish tezligining ta'siri

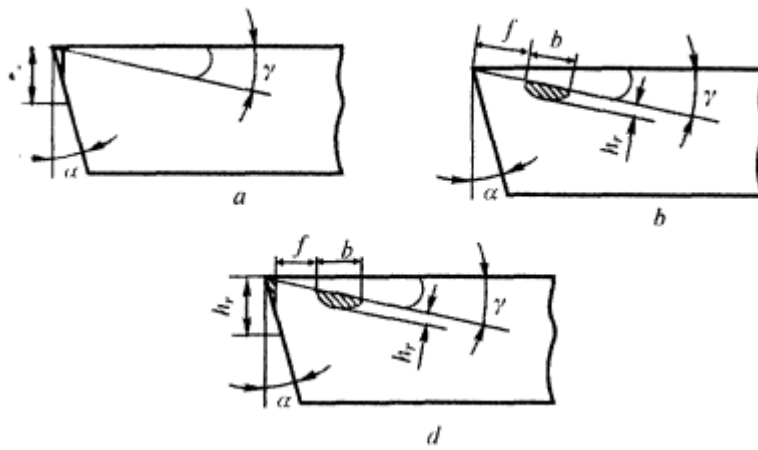
Kesish jarayonida kesuvchi asbobga yo'niladigan tayyorlama va qirindi ta'sir etadi. Chiqayotgan qirindi ta'sirida kesuvchi asbobning oldingi yuzasi ham, ketingi yuzalari ham kesish yuzasiga va tayyorlamaning yo'nilgan yuzasiga ishqalanishi natijasida yeyiladi. Yeyilish xarakteri asbob va tayyorlama materiallarining fizik-mexanikaviy xossalriga va struktura holatiga, kesish tezligiga, kesish zonasidagi temperaturaga va boshqa omillarga bog'liq boladi. Yeyilish asbobning o'tmaslashuviga olib keladi va bunday asbob bilan ishlash mumkin bo'lmaydi. Asbobning kesish xossalari charxlab tiklanadi. Kesuvchi asbob chiqayotgan qirindining oldingi va ketingi qirralariga ishqalanishi asbob materialining plastik deformatsiyalanishi va uvalanishi natijasida yeyiladi. Ishqalanish asosiy hodisa bo'lib, kesuvchi barcha asboblarda kuzatiladi. Kesuvchi asbob materialining plastik deformatsiyalanishi kamdan kam uchraydi. Uglerodli hamda legirlangan asbobsozlik po'latidan va tezkesar po'latdan yasalgan kesuvchi asboblar juda oz uvalanadi. Metall-keramik va mineral-keramik qattiq qotishma plastinkalari kavsharlangan kesuvchi asboblar uvalanishga moyil bo'ladi.

Kesish tartiblariga qarab, yedirilgan kontakt maydonchalar tarzidagi yeyilish:

a) kesuvchi asbobning ketingi yuzasida kuzatiladi (11.6-rasm, *a*) Yeyilishning bu turi ketingi burchagi nolga teng bo'lgan maydonchanning balandligi h_k bilan xarakterlanadi. Kesib olinadigan qatlamaning qalinligi 0,15 mm dan ortiq bo'lmaganda va sovitish suyuqligi ishlatilganda kesuvchi asbobning ketingi yuzasi yeyiladi. Bu holda kesib olinadigan qatlam asbobning ketingi yuzasiga tor maydonchada asbobning kesuvchi qirrasini bo'ylab urinadi va asbobning oldingi yuzasi deyarli yeyilmaydi (tozalab yo'nuvchi keskichlar, protyajkalar, razvertkalar va boshqalarda shunday bo'ladi);

I

b) kesuvchi asbobning oldingi yuzasida kuzatiladi (11.5-rasm, *b*) Bu tur yeyilish chuqurchaning eni b va chuqurligi h_r xarakterlanadi. Kesib olinadigan qatlam qalinligi 0,5 mm dan ortiq kesish tezligi katta bo'lib, sovitish suyuqligi ishlatilmagan hollarda kesuvchi asbobning oldingi yuzasida yeyilish kuzatiladi (keskichlar, yonli frezalar va boshqalarda shunday bo'ladi);



11.6.-rasm. Kesuvchi asbobning yeyilish turlari

d) kesuvchi asbobning bir vaqtning o'zida ham ketingi yuzasida, ham oldingi yuzasida kuzatiladi (27-rasm, *d*). Bunday tur yeyilishda kesuvchi asbobning oldingi yuzasida chuqurcha, ketingi yuzasida esa yo'l hosil bo'ladi. Kesuvchi asbobning ham ketingi, ham oldingi yuzasidan yeyilishi kesish qalinligi 0,1—0,5mm bo'lganda kuzatiladi. Yeyilish natijasida permichka eni f nolga yetganda yeyilgan ketingi va oldingi kontakt maydonchalar tutashib, kesish jarayoni yomonlashadi. Bunday tur yeyilish keskichlarda, yonaki frezalarda, zenkerlarda, protyajkalarda va boshqalarda ko'proq sodir bo'ladi. Barcha tur yeyilishlarda kesuvchi qirraning yumaloqlanish (sayqallanish) radiusi hisobiga ham asbob o'tmaslanadi (11.6-rasm). Kesuvchi asbob to'g'ri charxlangandan kesuvchi qirraning yumaloqlanish radiusi 0,005—0,008 mm atrofida bo'ladi. Ammo asbob o'tmaslashib borgan sari tezkesar po'latdan yasalgan asboblarda bu radius 0,015mm ga, qattiq qotishma plastinkasi kavsharlangan keskichlarda esa 0,04 mm ga yetadi.

Kesuvchi asbobning yeyilish grafi va nisbiy yeyilishni topish

Kesib ishlash jarayonida o'lchamlik va shakldor yuzalar uchun tayyorlangan kesuvchi asboblarining noaniq ishlanishi natijasida ishlov berilayotgan detalda xatolik paydo bo'lishi mumkin. Bu asboblarga quyidagilar kiradi: ariqcha yo'nish keskichi, ariqchasimon o'yiqlik uchun disk va shponka frezalari, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, protyajkalar, shakldor keskich va frezalar, rezba, tishkesuvchi asboblari va boshqalar. Ular bilan ishlaganda ishlov berilgan yuzaning shakli yoki o'lchami kesuvchi asbobining o'lchami ga bog'liqdir. Kesish paytida asbobning shakli va o'lchami tayyorlamaga aynan kuchiriladi. Ishlov berilayotgan yuzaning aniqligi asosan kesuvchi asbobning o'lcham joizligiga bog'liq.

Ko'p qirralik kesuvchi asboblari (parma, zenker, razvertka) bilan ishlaganda teshik diametrining aniqligiga asbob o'lchamining joizligidan tashqari boshqa omillar xam ta'sir qiladi. Bularga asbobning ishchi qismining quyruq qismi bilan o'qdoshmasligi, kesuv qirralarining noto'g'ri charxlash natijasida radius bo'ylab yo'nalgan kesish kuchining xosil bo'lishi va boshqalar kiradi va ular teshik diametrining yanada kattalashishiga olib keladi. Teshikka ishlov berishda konduktor vtulkalaridan foydalanish uning aniqligini oshishiga yordam beradi. Parmalash paytida konduktor vtulkasining qo'llanishi teshik diametrining aniqligini 50 foizga oshiradi.

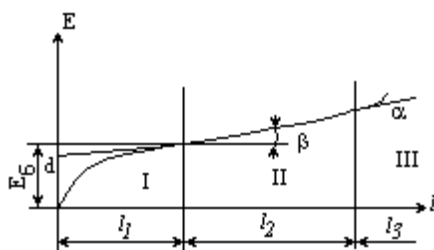
Metallarni kesib ishlash jarayonida kesuvchi asboblarda asta-sekin yeyiladi, bu esa ishlanayotgan detalning aniqligiga salbiy taʼsir qiladi: tashqi yuzalarga ishlov berishda oʻlcham kattalashadi, ichki yuzalarga ishlov berishda esa kamayadi.

Kesuvchi asbobning yeyilishiga quyidagi omillar taʼsir qiladi:

-tayyorlamaning va kesuvchi asbobining materiallari: kesuvchi asbobining oʻlchamlari va burchaklari, kesish tartibi, sovoʻtadigan suyuqlikning xususiyati va boshqalar.

Kesuvchi asbobning ishlov sharoitiga qarab uning oldingi yoki ketingi yuzasi koʻprok yeyilishi mumkin. Kesilayotgan qatlam qalinligi 0,15 mm dan kichik boʻlganda (toza va pardoqli kesish) kesuvchi asbobning ketingi yuzasi koʻproq yeyiladi.

Detalning aniqligiga ishlov berilayotgan yuzaga normal yoʻnalishdagi yeyilish – kesuvchi asbobning ketingi yuzasining yeyilishi taʼsir qiladi. Kesish jarayonida asbob bilan qirindi va asbob bilan ishlov berilayotgan yuzaga oʻrtasida ishqalanish boʻladi (11.7 – rasm), bu esa asbobning ish davomida toʻxtovsiz yeyilishiga olib keladi. Asbobning yeyilish miqdorini yeyilgan yuzaning balandligini orqali burchakning tangensiga koʻpaytirib topish mumkin.



11.7– rasm. Yeyilishni egri chizigʻi

Yeyilish egri chizigʻidagi I davr boshlangich yeyilishga toʻgʻri keladi, bu qismda oz vaqt ichida asbob tez yeyiladi, bunda yuzalarning gʻadir-budurliklari yediriladi.

Asbobning yuzalari qanchalik silliq boʻlsa, bu davrda yeyilish shunchalik kam boʻladi.

II-davr asosiy yeyilish davridir. Bu davrda yeyilish toʻgʻri chiziq boʻyicha asta-sekin oʻtadi. Yeyilish biror qiymatga yetganda yuzalarning yedirilish sharoiti oʻzgaradi va III davr – xatarli yeyilish davri boshlanadi, bu davrda yeyilish tezlashadi va oz vaqtdan soʻng asbobning kesish qirralari ishdan chiqadi.

II-davrda yeyilish jadalligini β -burchagining tangensi bilan aniqlash mumkin. Yeyilish jadalligini nisbiy yeyilishi d_N deyiladi (E_N)

Moylash-sovitish suyuqliklari. Metallarni kesib ishlashda vujudga keladigan titrashlar

Kesish jarayonini yaxshilash, kesuvchi asboblarda turgʻunligini va yoʻnilgan yuzalar tozaligini oshirish uchun moylash-sovitish suyuqliklari ishlatiladi. Moylash-sovitish suyuqliklari:

- a) asbobning yuzalarini moylab, ularning kesish yuzasi va qirindi bilan ishqalanishini kamaytiradi;
- b) oʻsimta hosil boʻlishiga qarshilik koʻrsatib, yoʻnilgan yuzaga tozaligini oshiradi;
- d) asbobga taʼsir etib, uning temperaturasini pasaytiradi va uning kesish jarayonidagi

ishini yaxshilaydi;

e) kesish zonasidan qirindini yuvib tushiradi va tashqariga chiqaradi;

f) plastik deformatsiya uchun sarflanadigan ishni kamaytiradi, bu esa yo'niladigan yuzani kesishni osonlashtiradi;

g) qirindining kesuvchi asbobga yopishishiga qarshilik ko'rsatadi. Moylash-sovitish suyuqliklari ishqalanish yuzalarini moylash uchun ular orasiga kira olishi bilan birga, ularning issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik sig'imi va bug' hosil qilish yashirin issiqligi katta bo'lishi ham kerak. Bundan tashqari, moylash-sovitish suyuqligining ishqalanish yuzalari orasiga kirib, yo'nilayotgan material bilan reaksiyaga kirishishi va himoya pardasi hosil qilishi ham muhim ahamiyatga ega. Hosil bo'lgan bu parda ishqalanish yuzalari bilan yaxshi tishlasha oladigan, pishiq va temperaturaga chidamli bo'lishi ham zarur.

Ishqalanish yuzalari orasida hosil bo'lgan parda bu yuzadan yemirilishdan saqlaydi. Pardalarning temperatura ta'siriga chidamliligini oshirish uchun moylash-sovitish suyuqliklariga xlor va oltingugurt qo'shiladi. Bu qo'shimchalar metall bilan o'zaro ta'sirlashib, xlorid va sulfidlardan iborat mustahkam pardalar hosil qiladi. Xlorid pardalar o'z samarasini 400°C gacha, sulfid pardalar esa 800°C gacha saqlab turadi.

Moylash-sovitish suyuqliklari har xil tarkibiy qismlardan iborat. Moylash-sovitish suyuqligi tarkibi yo'niladigan metall turiga, yo'nilish tozaligi va aniqligiga, kesish tartiblariga va dastgohlar turiga qarab tanlab olinadi. Ishlatiladigan suyuqliklar dastgohda ishlovchi ishchi uchun zararsiz va kesish asbobi hamda yo'niladigan detalni korroziyalamaydigan bo'lishi kerak. Moylash-sovitish suyuqliklari ikki turga bo'linadi; bulardan bir turi suvdagi eritmalar bo'lsa, ikkinchi turi moy va yog'lardir.

Birinchi turdagi suyuqliklarning sovitish xossalari yaxshi, amm moylash xossalari pastroq. Bunday suyuqliklar jumlasiga: a) sodaning suvdagi 2—5% li eritmaları, b) sovun eritmaları, d) 5, 10 yoki 15% emulsolli qaynatilgan suvdan iborat emulsiyalar kiradi. **Emulsol** - o'yuvchi natriyning (kaustik sodaning) suvdagi eritmasi bilan mineral moy aralashmasi.

Ikkinchi turdagi suyuqliklarning sovitish xossalari pastroq, moylash xossalari esa yuqori bo'ladi. Bunday suyuqliklar jumlasiga: a) mineral moylar — urchuq moyi, solyar moyi va boshqalar, b) o'simlik moylari — zig'ir moyi, chigit moyi, surep moyi, d) oltingugurt qo'shilga moylar — oltingugurt bilan mineral-o'simlik moylari aralashma (sulfofrezol) kiradi.

Dastgohlarda ishlash turiga qarab, tegishli moylash-sovitish suyuqligi tanlanadi. Dag'al yo'nish ishlarida, burg'ilashda, frezalashda, jilvirlashda sovitish suyuqliklari ishlatiladi. Tozalab yo'nishda va rezbalar o'yishda moylash suyuqliklaridan foydalaniladi. Cho'yan va boshqa mo'rt materiallar moylash-sovitish suyuqligisiz ishlanadi, chunki suyuqliklar ishlatilganda kesuvchi asbobning turg'unligi juda kam ortadi suyuqliklar ishlatish esa ularning mayda qirindi bilan aralashuviga olib keladi, buning oqibatida esa dastgoh ifloslanadi.

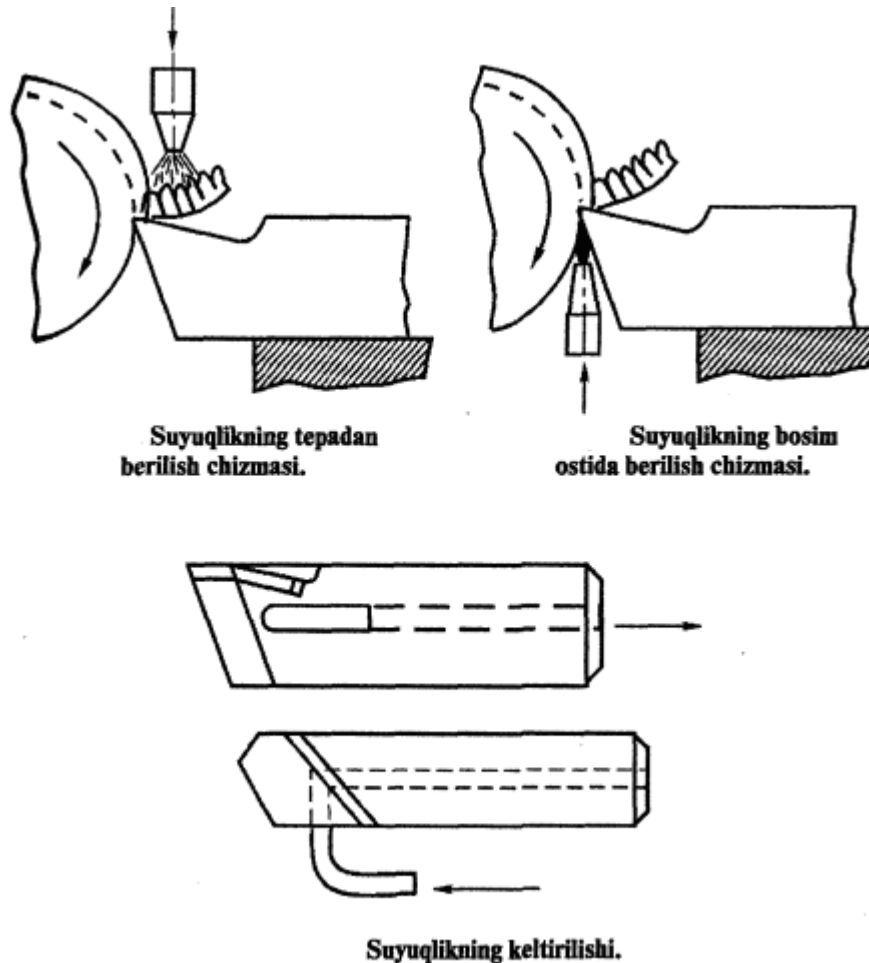
Sovitish vositasi sifatida siqilgan havo, karbonat angidrid va boshqa moddalar ham ishlatilishi mumkin.

Kesish zonasiga suyuqlik har xil usul bilan berilishi mumkin.

11.8-rasmda suyuqlikning tepadan berilish chizmasi tasvirlangan.

Suyuqlik oqimi qirindi, kesuvchi asbob va yo'nilayotgan detalga yuboriladi. Bu usulda suyuqlik kesish zonasiga deyarli tushmaydi, suyuqlik sarfi esa ancha katta—8—15

l/min. 11.8-rasmda kesish zonasiga — asbobning ketingi yuzasi bilan yo‘nilgan yuza orasiga suyuqlikni pastdan yuborish usuli tasvirlangan. Suyuqlik soplo orqali 0,25 —0,4 mm li ingichka oqim bilan bosim ostida beriladi va bunda suyuqlikning sarfi 0,4—0,6 l/min ni tashkil etadi. Bunda suyuqlik bug‘lanib, kesish zonasidan issiqlikni yaxshi chiqaradi va kesuvchi asbobning turg‘unligini oshiradi. Kesuvchi asbobning turg‘unligini oshirish uchun, ba’zan, suyuqlik keskich tanasiga ochilgan kanal orqali bosim ostida beriladi (11.7-rasm).



11.8-rasm

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qirindi turlarini bilasizmi. Qirindining kirishishi va o‘simta hosil bo‘lishi jarayonini tushuntirib bering.
2. Mustaxkamlanish nima?
3. Kesuvchi asboblarning yeyilishi qanday sodir bo‘ladi?
4. Moylash-sovitish suyuqliklariga nimalar kiradi?

Reja:

1. Kesish jarayonida sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari.
2. Kesish jarayonining issiqlik balansi.
3. Kesish zonasidagi haroratni o'lchash usullari. Kesish zonasining temperaturasi va uning taqsimlanishi.

Tayanch so'z va iboralar.

Kesish jarayonining issiqlik hodisalari, deformatsiyalanish, sun'iy termopara usul, iAbraziv materiallar Minerall, graviy, kvarqli qum

Kesish jarayonida sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari

Detallarni kesib ishlash jarayonida uning aniqligiga tayyorlamaning, kesuvchi asbobning va dastgoh detallarining issiqlik ta'siridan deformatsiyalanishi ta'sir qiladi.

Kesib ishlash chog'ida kesish doirasida qirindining plastik deformatsiyalanishi, qirindining keskich oldingi yuzasiga va yo'nilgan yuzaning keskich ketingi yuzasiga ishqalanishi natijasida issiqlik hosil bo'ladi. Bundan tashqari dastgoh detallarning bir-biriga ishqalanishi va tashqi issiqlik manbalari ta'siridan xam texnologik tizim qiziydi.

Dastgohlarning issiqlik deformatsiyalanishi. Dastgohni ishlashi jarayonida shpindel babkalarini qizishini va ularni vertikal va gorizontal yo'nalishlarda siljishi kuzatiladi. Temperatura qiymati 10-50⁰C atrofida bo'ladi. Dastgoxda asosiy issiqlik manbai – shpindyel va vallardir. Eng katta issiqlik val yoki shpindelning podshipnik bilan tutashgan joyida xosil bo'ladi va bu yerda temperatura boshqa joylarga qaraganda 30-40% ortiq bo'ladi, bu xolda shpindelning issiqlik ta'siridan uzayishi ishlanayotgan detal ning aniqligiga salbiy ta'sir qiladi.

Issiqlik ta'siridan shpinyedlning deformatsiyalanishi natijasida paydo bo'ladigan xatolikni (Δ) quyuidagicha aniqlash mumkin:

$$\Delta_t = \alpha L (t_0 - t_B)$$

bu yerda, α - shpindyel materialning issiqlikdan kengayuish koeffitsiyenti;

L – shpindyelning uzunligi, t_0 va t_B – boshlangich va oxirgi temperatura.

Shpindyelning issiqlik ta'siridan siljishi sozlangan dastgoxlarda ishlaganda nisbatan katta xatolarga olib kelishi mumkin.

Shpindel o'qini siljishiga sabab bo'luvchi oldi bakbkani qizishi 3-5soat davom etadi va so'ng bu jarayon turg'unlashadi.

Dastgohni issiqlik deformatsiyalanishi sababli kelib chiqadigan ishlov berish xatoliklarini yo'qotish uchun dastgohni birlamchi salt yurishda 2-3 soat qizdiriladi, to'xtashlar kamaytiriladi.

Tayyorlamaning issiqlik deformatsiyalanishi. Detalning aniqligiga tayyorlamaning issiqlikdan deformatsiyalanishi xam ta'sir qiladi. Kesib ishlash vaqtida tayyorlamaga issiqlikning ma'lum miqdori o'tadi.

Tokarlik dastgoxda ishlaganda issiqlikning 50 ÷ 60 foizi qirindiga, 10 ÷ 40 foiz issiqlik keskichga, 3 ÷ 9 foiz issiqlik tayyorlamaga va 1 foiz chamasi issiqlik nurlanish

yo'li bilan atrof muxitga tarqaladi. Parmalashda esa issiqlikning 28 foizi qirindi bilan ketadi, 14 foiz issiqlik parmaga o'tadi, 55 foiz issiqlik tayyorlamada qoladi va 3 foiz issiqlik atrof-muxitga tarqaladi.

Tayyorlamani o'rtacha qizish temperaturasini u olgan kesimidagi issiqlikni uni issiqlik sig'imga nisbati orqali aniqlash mumkin, yani:

$$t = Q / C\rho V$$

Agar tayyorlamaning o'rtacha isishi malum temperaturaga teng bo'lsa uning shu issiqlik ta'siridan uzayishi (deformatsiyalanishi) - $\Delta_t = \alpha L t$ bo'ladi.

Bu yerda: T - tayyorlamaga o'tgan issiqlik, kkal;

S – tayyorlama materialining solishtirma issiqlik sigimi, kkal/kg*grad;

ρ – tayyorlama materialning zichligi, kg/sm³ ; V - tayyorlamaning xajmi, sm³; α - tayyorlama materialning issiqlikdan kengayuish koeffitsiyenti.

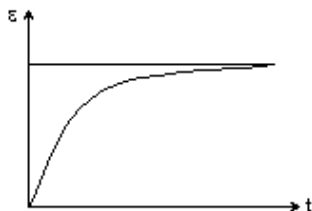
Tayyorlamani bir tekis qizishida o'lcham xatoliklari kelib chiqadi, uni mahalliy, ba'zi joylarini qizishi cho'kishni olib keladi va shakl xatoligi kelib chiqadi.

Ishlov beriladigan tayyorlama qizishi kesish tartiblariga bog'liqdir, masalan, tokarli ishlov berishda kesish tezligi va surushini oshishi temperaturani kamaytiradi, kesish chuqurligi ortishida temperatura ham ortadi.

Katta o'lchamlik tayyorlamalarni kesib ishlashda issiqlik deformatsiyasi juda oz bo'ladi. Detal ko'ndalang kesimining kichiklashishi va uzunligining oshishi issiqlik ta'siridan hosil bo'ladigan xatolikni ko'payushiga olib keladi. Ayuniqsa aniqlikka teshikka ishlov berishda issiqlik deformatsiyasining ta'siri katta bo'ladi.

Asbobni issiqlik deformatsiyalanishi. Kesib ishlash jarayonida kesish doirasida katta issiqlik xosil bo'ladi va u ba'zan 900 °C – ga yetadi. Issiqlik ta'siridan keskich o'z ayadi va natijada ko'proq qirindi olinib detal o'lchami kichiklashadi. Keskich temperaturasi avval tez ko'tariladi, vaqt o'tishi bilan temperaturani ko'tarilish sur'ati sekinlashadi va ma'lum vaqtdan so'ng o'zgarmas bo'lib qoladi. Keskichning vaqt o'tishi bilan issiqlik ta'siridan uzayishi (ε) 12.1 – rasmda ko'rsatilgan.

12.1-rasm. Keskichning issiqlik deformatsiyalanishi



Tokarlik kesgichini uzayishiga uni dastgoh keskich ushlagichidan chiqib turish kattaligi ta'sir qiladi, masalan uni 40 dan 25 mm gacha kamaytirishda kesgich uzayishi 28 dan 18 mkm gacha kamayadi.

Kesish jarayonida keskich 30-50 mkm-ga qadar uzayishi mumkin. Issiqlik va uning ta'siridan uzayish kesish tezligining, surish va kesish chuqurligining ko'payishi bilan ortib boradi. Keskichning uzayishi $\varepsilon = \alpha L (t_0 - t_B)$ bo'lsa, uning ta'siridan kelib chiqadigan xatolik (Δ_t).

$$\Delta_t = 2\varepsilon$$

bu yerda, t_0 – oxirgi temperatura
 t_B – boshlang'ich temperatura
 L – keskichning uzunligi.

Kesuvchi asbobning issiqlik ta'siridan uzayishi natijasida detallarda o'lcham va katta o'lchamdagi detallarda shakl xatoliklari hosil bo'ladi.

Shunday qilib, issiqlikning dastgox- tayyorlama- kesuvchi asbobi texnologik birligiga ta'siridan, avvaldan sozlangan dastgoxlarda ishlaganda, o'lcham xatoliklari xosil bo'lar ekan va tayyorlama o'lchamining kattalashishi bilan bu xatolik ko'payar ekan.

Keskichning geometrik elementlari ham kesish temperaturasiga katta ta'sir etadi. Kesish burchagi δ ning ortishi bilan kesish kuchi orta boradi. Rejadagi asosiy burchak φ ning ortishi bilan kesuvchi qiraning kesish zonasidagi uzunligi kamayadi, buning natijasida kesish zonusidan issiqlikning chetlatilishi yomonlashadi.

Plastik metallarni yo'nishda hosil bo'ladigan issiqlik miqdori mo'rt metallarni yo'nishdagiga qaraganda katta bo'ladi. Yo'niladigan materialning va kesuvchi asbob materialining issiqlik o'tkazuvchanligi qanchalik katta bo'lsa, kesuvchi asbobning kesuvchi qirrasidagi temperatura shunchalik past bo'ladi.

Moylash-sovitish suyuqligi ishlatilsa, kesish uchun eng yaxshi sharoit tug'iladi, bunda ishqalanish kamayadi va kesish kuchi ozayadi, issiqlikning kesish zonasidan chetlatilishi yaxshilanadi. Kesish zonsida qirindi bilan kesuvchi asbob va tayyorlamaning yo'nilayotgan yuzasi orasida hosil bo'ladigan issiqlik va temperaturaning taqsimlanish xarakterini bilish kesishning optimal tartiblarini, kesuvchi asbobning turg'unligini aniqlashga, aniq o'lchamlarga rioya qilish va asbobning yo'nilgan yuzalarida tegishli tozalik sinfi hosil qilishga imkon beradi.

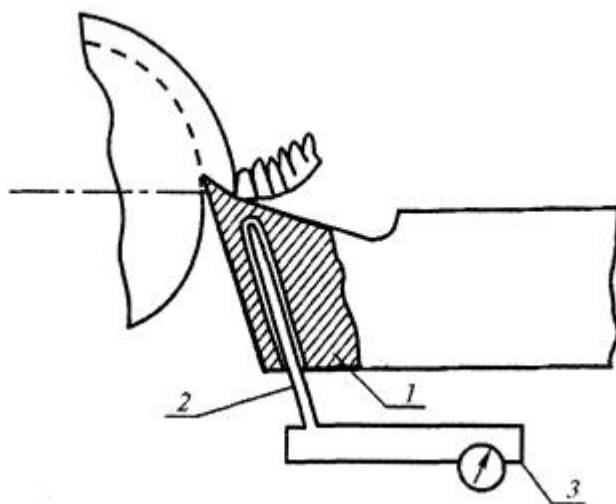
Kesish temperaturasi tovlanish tuslariga qarab, termobo'yoqlar, kalorimetr, sun'iy yoki tabiiy termoparalar, mikrostruktura tahlili va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

Tovlanish tuslaridan foydalanib, qirindi va kesuvchi asbobning qiziganlik darajasini bilish mumkin.

Termobo'yoqlar usulida temperatura harorat ma'lum darajaga yetganda o'z rangini o'zgartirish xususiyatiga ega bo'lgan bo'yoqlar yordamida o'lchanadi. Bu usul taqribiy bo'lib, 100 dan 700°C gacha temperaturalarini o'lchashgagina imkon beradi. Kesish zonasidagi temperaturani termobo'yoqlar usulida o'lchab bo'lmaydi, chunki bo'yoqni chiqayotgan qirindi qirib ketadi.

Kalorimetrik usulda kalorimetrik asboblardan foydalaniladi, bunda issiqlikning qirindi, kesuvchi asbob va yo'nilayotgan tayyorlama orasida qanday taqsimlanishi aniqlanadi, shuningdek, qirindi va kesuvchi asbobning o'rtacha temperaturasi topiladi.

Sun'iy termopara usulidan foydalanilganda keskich I ning asosiga kesish zonasi yaqiniga 1,5 mm diametrli va keskichning olding yuzasiga 0,3—0,5 mm yetmaydigan chuqurlikda teshik burg'ulanadi bu teshikka izolatsiyalangan termopara 2 (mis-konstant) o'rnatiladi (12.2-rasm).

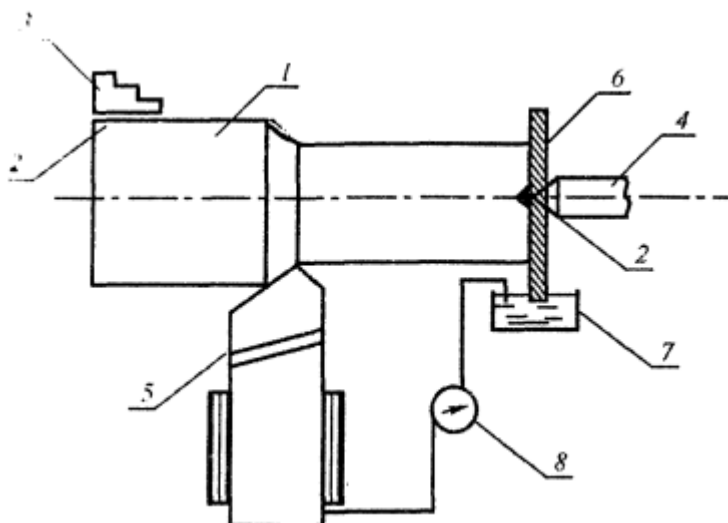


12.2-rasm. Sun'iy termoparaning tuzilish sxemasi.

Kesish vaqtida chiqadigan issiqlik termoparani qizdiradi, buning natijasida zanjirda termoelektr yurituvchi kuch hosil bo'ladi, bu tokni galvanometr 3 ko'rsatib turadi.

Tabiiy termoparalar usuli kesish zonasida hosil bo'ladigan temperaturalar qiymatini ancha aniq o'lchashga imkon beradi, chunki bunda termopara elementlari vazifasini kesuvchi asbob bilan yo'nilayotgani material o'taydi, ammo ular har xil metallardan bo'lishi kerak.

Kesuvchi asbobning yo'nilayotgan yuzaga tegib turgan joyi kesish jarayonida termoparaning kavsharlangan joyi vazifasini o'taydi. Bu usulning chizmasi 12.3-rasmida ko'rsatilgan.



12.3-rasm. Tabiiy termopara.

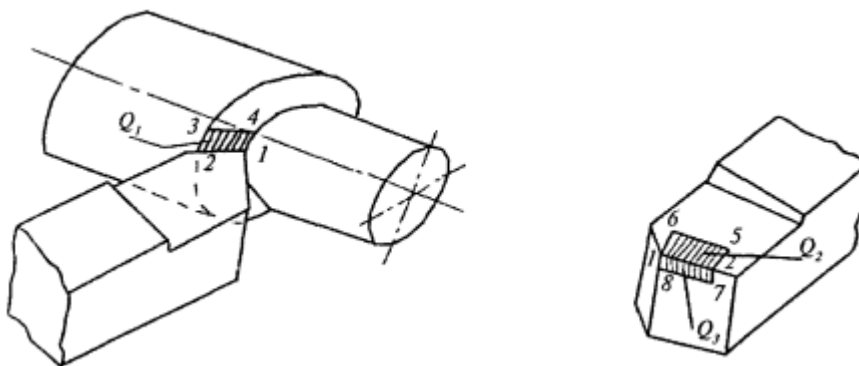
Yo'nilayotgan tayyorlama 1 patronning kulachoklari 3 va aylanayotgan markaz 4 dan qistirmalar 2 vositasida izolatsiyalangan bo'ladi. Keskich 5 ham keskich tutkichidan izolatsiyalandi. Yo'nilayotgan tayyorlama 1 ning o'ng uchi halqa 6 bilan bikiq qilib biriktirilgan. Vanna 7 dagi simob halqa 6 ga tegiziladi, halqa esa yo'nilayotgan tayyorlama bilan biigalikda aylanib turadi. Millivoltmetr 8 ning bir simi keskich 5 bilan, ikkinchi simi esa vanna 7 dagi simob bilan ulanadi. Simlar millivoltmetr 8 bilan biriktiriladi. Kesish

jarayonida kavsharlangan joy (detal-asbob)ning qizishi natijasida termoelektr yurituvchi kuch hosil bo'ladi, bu tokning qiymatini millivoltmetr ko'rsatib turadi. Millivoltmetr shunday darajalanadiki, uning mili temperatura graduslarini ko'rsatadi.

Kesish jarayonining issiqlik balansi.

Issiqlik hosil bo'lish manbalari - issiqlik ajralib chiqadigan to'rt zonani ajratib ko'rsatish mumkin:

- 1) Qirindi hosil qilish jarayonida metallning plastik deformatsiyalanishi va buzilishi uchun sarf qilingan mexanik ishning deyarli barcha qismi issiqlik ajratib chiqaruvchi birinchi manbani tashkil etadi. Bu eng katta plastik deformatsiyalar zonasi 1-2-3-4 da, ya'ni yorilish tekisligida sodir bo'ladi (12.4-rasm).



12.4-Rasm

- 2) Keskich tig'ining old yuzasida ishqalanish kuchlarining bajargan ishi Q_2 -issiqlik ajratib chiqaruvchi ikkinchi manbadir (5.1-rasm). Bu o'zaro kontaktda bo'layotgan qirindining keskichga yondoshgan yuzasi va asbob tig'ining oldingi yuzasi 1-2-5-6 da sodir bo'ladi. Qirindining keskich tig'i old yuzasi bo'yicha sirpanish tezligi:

$$V_{s,i} = \xi V$$

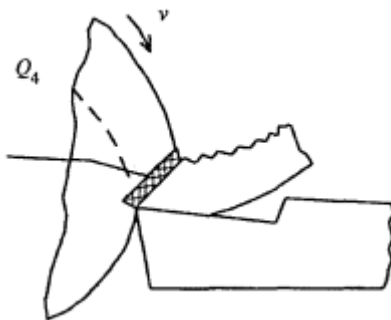
ga teng (bu yerda ξ -qirindining kirishishi, V - kesish tezligi) bo'lsa, 1-2-5-6 kontakt maydonchasida taqsimlangan ishqalanish kuchlari $P_{i,n}$ ning kesish jarayoni davom etgan t vaqt davomida bajargan mexanik ishi quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$A_{i,o} = P_{i,o} V \xi t$$

- 3) Kesuvchi asbobning orqa yuzasi bo'ylab ishqalanish kuchlarining bajargan ishi - Q_3 issiqlik ajratib chiqaruvchi uchinchi manbadir (5.1-rasm). Bu kesish yuzasi bilan kontaktda bo'lgan orqa yuzaning 1-2-7-8 kontur bilan chegaralangan maydonchasida sodir bo'ladi. Bunda ishqalanish kuchlarining bajargan ishi quyidagicha teng bo'ladi:

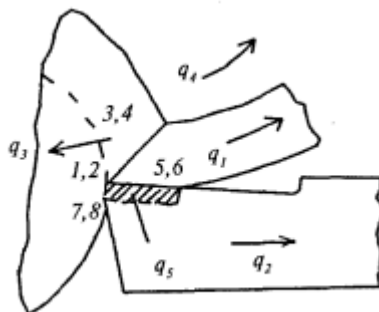
$$A_{i,k} = P_{i,k} V \cdot t$$

4) Yorilish tekisligining oldida joylashgan metallning plastik deformatsiyalanishi uchun sarf bo'lgan ish - Q_4 issiqlik ajratib chiqaruvchi to'rtinchi manbadir (5.2-rasm). Yorilish tekisligi yaqinidagi metallning mikroqattiqligi ortadi, bu esa ichki qoldiq kuchlanishlarning o'sishiga olib keluvchi plastik deformatsiyadan xabar beradi.



12.5-rasm

Kesish jarayoni odatda yetarli darajada uzoq davom etadigan va keskin o'zgarishsiz bo'lgani sababli, kesish vaqti davomida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdori to'xtovsiz ravishda kesish zonasidan chiqib ketadi (12.6-rasm).



12.6-rasm. Kesish zonasidan issiqlikning chiqib ketish sxemasi

Kesish zonasidan chiqib ketayotgan issiqlik miqdori quyidagicha taqsimlangan:

q_1 - qirindini qizdiradigan va qirindi bilan birga chiqib ketuvchi issiqlik miqdori;

q_2 - keskichning kesuvchi qismi metalni qizdiradi va keskich tanasining barcha massasi bo'yicha asta-sekin tarqaluvchi issiqlik miqdori;

q_3 - ishlanayotgan tayyorlama metalga o'tib, uni qizdiruvchi issiqlik miqdori;

q_4 - kesish zonasidan atrofdagi muhitga o'tuvchi issiqlik miqdori.

q_5 - asbob kesuvchi tig'i materialining chegaradosh qatlami temperaturasining ko'tarilishiga olib keluvchi issiqlik miqdori. Bunga 1-2- 5-6 va 1-2-7-8 maydonchalarda ajralib chiqqan issiqlikning asbob materialining yupqa qatlamida yig'ilib qolishi sabab bo'ladi.

Issiqlik balansi — ma'lum vaqt oralig'ida kesish zonasida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdorining shu vaqt oralig'ida kesish zonasidan chiqib ketayotgan issiqlik miqdoriga tengligidir. Issiqlik balansining tenglamasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$Q_1+Q_2+Q_3+Q_4=q_1+q_2+q_3+q_4+q_5 \quad (5/1)$$

Issqlik balansi tenglamasining miqdoriy ifodalanishi tayyorlama va asbob materiallarining fizik-kimyoviy xossalriga, kesuvchi asbobning geometrik parametrlariga, kesish rejimi elementlariga va ishlov berish sharoitiga bog'liqdir.

5.2. Kesish zonasidagi temperaturani o'lchash usullari

1) Qirindi hosil bo'lish zonasida sodir bo'layotgan issiqlik hodisalarini miqdoriy baholash bir necha usullar yordamida amalga oshiriladi:

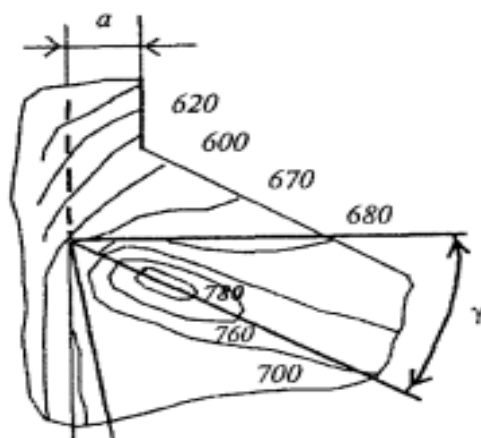
kalorimetrik usul-kesish jarayonida ajralib chiqayotgan va qirindi, detal hamda asbobja berilayotgan issiqlikning umumiy miqdorlarini aniqlash imkonini beradi. Kalorimetrlash usuli ishonchli ko'rsatkichlar beradi va turli kesish tezliklarida ajralib chiqayotgan issiqlik miqdorini aniqlash uchun qulay hisoblanadi, shuningdek, har xil materiallarning ishlanuvchanligini o'zaro solishtirib baholashda foydalidir. Bunda ishlov o'tayotgan tayyorlama, kesuvchi asbob va qirindi kalorimetrga joylashtirilgan bo'ladi.

2) termobo'yoqlar usuli - kesuvchi asbobning qizigan qismlari sirt temperaturasini aniqlashda qollaniladi; bu usul juda oddiy, ammo aniqlik darajasi past.

3) ishlangan yuza va qirindining qizishdan rang o'zgarishini solishtirib analiz qilish usuli - juda oddiy, subyektivlikka bog'liq va katta xatolarga yo'l qo'yiladi, chunki bunda metall oksidlangan yuzasining o'rtacha temperaturasini rang o'zgarishiga qarab chamalanadi.

4) radiatsion-optik va fotoelektrik usullar - kesish zonasida temperaturaning taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlarni issiqlikning nurlanishini qayd qilish orqali olish imkoniyatini beradi. Bu usul murakkab optik qurilmalar yoki fotoelektrik element (datchik)larning qo'llanishi bilan bog'liq. Mazkur usul materiallarni kesish

5) jarayonida issiqlikning fizik xususiyatlarini



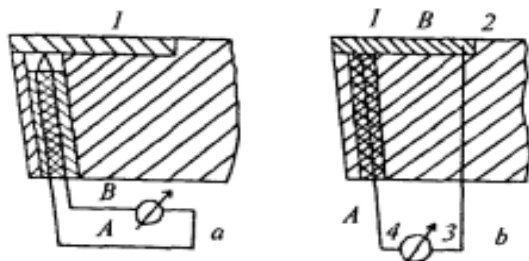
12.7-rasm.

eksperimental tadqiq qilishda qollaniladi. Masalan, 45 markali polatni kesib ishlashda kesish zonasidagi tempera- turaning taqsimlanish maydoni radiatsion-optik usulda aniqlanib chizilgan holi 12.8-rasmda keltiriladi ($v=23$ m/ min; $a=0,6$ mm; $y = 30^\circ$).

5) mikrostrukturani analiz qilish va mikroqattqlikni o'lchash yo'li bilan

temperatura maydonini o'rganish usuli - kesuvchi asbobning old va orqa yuzalarida izotermalarni tuzish imkonini beradi.

6) qirindi hosil bo'lish zonasidagi temperaturani o'lchash uchun turli termoelektrik emissiya usullari keng qollaniladi.

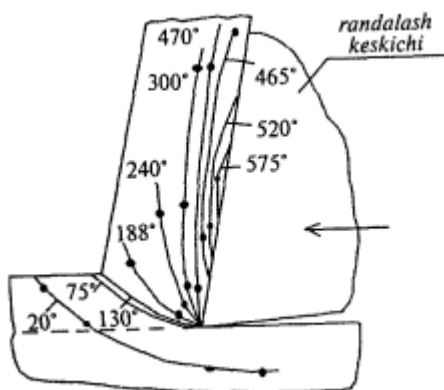


12.8-rasm. Keskichning temperaturasi sun'iy (a), yarim sun'iy (b), va tabiiy (d) termojuftlar yordamida o'lchash

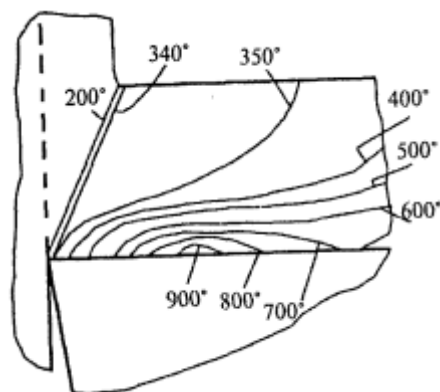
Keskichning temperaturasi o'lchash maqsadida sun'iy termojuft usulini birinchi bo'lib Y. G. Usachev qo'llagan. Bunda keskichning korpusida ochilgan kichik teshikka termojuft joylashtiriladi. Termojuftning ishchi qismidagi simlarning birlashgan joyi tezkesar po'lat plastinkaning pastki tomonidagi nuqta 1 ga tegib turadi. Kesish jaryotida kesuvchi tig'ning kontaktlanuvchi yuzalaridan ajrab chiqadigan issiqlik oqimi tezkesar po'lat plastinkani va termojuftning ishchi qismini qizdiradi

Kesish zonasining temperaturasi va uning taqsimlanishi

Kesish zonasida ajralib chiqqan issiqlik balansi tenglamasi (12.9-rasm) ga binoan qirindi ishlanayotgan tayyorlama va kesuvchi asbob (keskich)ni qizdiradi.



12.9-rasm. Qirindidagi temperatura maydoni



12.10-rasm. Qirindining hisoblangan temperatura maydoni

1) Qirindining temperature maydoni. Yarim sun'iy termojuft (ishlanayotgan tayyorlama—konstantan) usuli bo'yicha turli nuqtalarda temperaturani o'lchab, tajriba natijalari bo'yicha qirindida temperaturaning taqsimlanishini ko'rsatadigan maydon sxemasi tuzilgan 12.9-rasm). Qirindining eng yuqori temperaturasi keskichning kontaktlangan yuzasi bo'yicha sirpanib o'tayotgan qismiga tegishli bo'lgan qatlamda bo'ladi. Maksimal temperaturaga ega bo'lgan izoterma (575°C) keskichning uchidan 0,5... 1,5 mm uzoqlikda va tayanch yuzasidan 0,08 mm masofada joylashgan.

Metallarni kesish jarayonida issiqlikning fizikaviy xususiyatlari bilan bog'liq bo'lgan hodisalarni o'rganib, prof. A.N.Reznikov o'zi taklif etgan nazariy tenglamalari bo'yicha kesish zonasidagi temperaturalarning analitik hisoblarini bajargan. Reznikovning analitik hisoblari bo'yicha IIX15 markali po'latni T14K8 markali qattiq qotishma plastinkali keskich bilan $v=80$ m/min, $s=0,5$ mm/ayl, $i=4,1$ mm, sovitmay ishlov berishdagi temperatura maydoni 5.8-rasmda keltirilgan. Kesilayotgan qirindining temperaturasi 900°C dan ortiq bo'lmasligi kerak, aks holda qo'shimcha xavflar kelib chiqadi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Kesish jarayonida sodir bo'ladigan issiqlik hodisalari?
2. Kesish jarayonining issiqlik balansi?
3. Kesish zonasidagi haroratni o'lchash usullari?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
3. 2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruktion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

13-MA'RUZA. METALL QIRQUVCHI DASTGOHLAR, CHILANGARLIK HAMDA ASBOBLAR TOG'RISIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR

Reja:

1. Metall qirquvchi dastgohlarni mashinasozlikda tutgan o'rni.
2. Metall qirquvchi dastgohlarning tasnifi hamda ularda bajariladigan operatsiyalar.
3. Metall qirquvchi dastgohlarning asosiy tarkibiy qismlari va harakat turlari.
4. Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metal qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari.

Tayanch so'z va iboralar.

Minerall, graviy, kvarsligum

Metall qirquvchi dastgohlarni mashinasozlikda tutgan o'rni

Metall kesuvchi stanoklar deb Metall qirquvchi dastgohlar texnologik mashina bo'lib xizmat qiladi va berilgan detalni shakli va o'lchamlar bo'yicha talab etilgan aniqlik va ishlov berilgan yuza sifati bilan olish uchun materiallarni kesib ishlashga mo'ljallangan.

Zamonaviy metallqirquvchi dastgohlarga qo'yilgan asosiy talablarni quyidagicha belgilash mumkin:

1. Ishlab chiqarilayotgan detalga talab qilingan shakli va o'lchamlarini aniqligini, xamda ishlab chiqarilgan yuza sifatini ta'minlagan xolda mumkin bo'lgan maksimal unumdorlikka ega bo'lishi.
2. Boshqarishning oddiyliigi va qulayliigi.
3. Mumkin bo'lgan kichik metall sarfi va tashqi o'lchamlari.
4. Dastlabki narxi va ishlatish sarfi kichikligi.
5. Konstruksiyasini texnologiyaviyliigi.

Belgilangan talablar bo'yicha zamonaviy dastgohsozlikni asosiy texnik taraqqiyot tendensiyasi aniqlanadi:

1. Kesish va surish harakatlarni tezliklarini oshirish (dastgohda ishlab chikarish vaqtini kamaytirish maqsadida).
2. Dastgohlarni aniqligini oshirish.
3. Bikirligini va titrashga chidamliligini oshirish.
4. Agregatlashtirishni qo'llash.
5. Dastgohlarni unifikatsiyalashtirish.
6. Boshqarishni avtomatizatsiyalashtirish.
7. Dastur bo'yicha boshqaruvli dastgohlarni joriy qilish.

Metall qirquvchi dastgohlarning tasnifi hamda ularda bajariladigan operatsiyalar

Qabul qilingan klassifikatsiya bo'yicha dastgohlar 9 guruhga bo'linadi. Har bir guruh 9 turga bo'linadi. Dastgohlar uch-to'rt raqamdan iborat indeks bilan belgilanadi.

Birinchi raqam – dastgoh guruhini belgilaydi.

Ikinchi raqam – turini belgilaydi.

3 va 4 raqamlar – dastgohning muxim o'lchamlari bilan bog'langan.

Indeksdagi harf dastgohning asosiy modelining modifikatsiyasini belgilaydi.

Dastgohlarni guruhlari:

1. – tokarlik;
2. – parmash va yo'nib kengaytirish;
3. – jilvirlash;
4. – kombinatsiyalashtirilgan;
5. – tish va rezba ishlov beruvchi;
6. – frezerlash;
7. – randalash, protyajkalash, dolbyojkalash;
8. – kesib tashlovchi;
9. - xar xil.

Belgilash misoli – 6M82

6 – frezerlash dastgohi;

M – dastgohni asosiy modelini varianti;

8 – gorizontaal frezerlash dastgoh;

2 – dastgohning stolini nomeri.

2A135

2 – parmash dastgohi;

A - dastgohni asosiy modelini varianti;

1 – vertikal parmash dastgoh;

35 – po'latni parmashda shartli maksimal diametri.

Dastgohlarni shartli bo'linishi

1. Ixtisoslashtirish (spetsializatsiya) bo'yicha:

a) Universal - donaviy va maydaseriyali korxonalarda qo'llanadi;

b) ixtisoslashtirilgan (spetsializirovannyye) dastgohlar – konstruksiyasi bo'yicha o'xshash, ammo o'lchamlari har xil, bir turdagi detallarga ishlov berish uchun mo'ljallangan. Ularga tishga ishlov beruvchi, rezba kesuvchi, parmalar chaxlovchi va hokazolar kiradi – seriyali va ommaviy korxonalarda qo'llanadi;

v) maxsus dastgohlar – faqat bir berilgan detallarga ishlov berishga mo'ljallangan – ommaviy qorxonalarda qo'llanadi.

2. Aniqlik darajasi bo'yicha:

a) **N** sinfi - normal aniqlikdagi, bu sinfga ko'pchilik universal dastgohlar kiradi;

b) **P** sinfi - yaxshilangan aniqlikdagi dastgohlar, bularni tayyorlashda dastgoh detallariga va yigishga kattik talablar qo'yiladi;

v) **V** sinfi – yuqori aniqlikdagi dastgohlar, bularni detallari tayyorlash va yigish jarayoni juda sifatli bajariladi;

g) **A** sinfi – o'ta yuqori aniqlikdagi dastgohlar, bularni detallarini tayyorlash va yigish jarayoni **V** sinf dastgohlariga nisbatan yuqori sifat bilan tayyorlanadi;

d) **S** sinfi – master-dastgohlar deyiladi va **V** va **A** sinfdagi dastgohlar uchun detallar tayyorlashda ko'llaniladi.

A, **V** va **S** sinfdagi dastgohlar doimiy temperatura va namlik saqlanuvchi xonalarda ishlatiladi.

3. Vazn bo'yicha:

- a) normal vazndagi dastgohlar, 10 t. gacha;
- b) og'ir vazndagi dastgohlar, 100 t. gacha;
- v) o'ta og'ir vazndagi dastgohlar, 100 t. dan yuqori.

Metall qirquvchi dastgohlarning asosiy tarkibiy qismlari va harakat turlari

Chizmada ko'rsatilgan yuzani ishlab chiqarish uchun kesuvchi asbob tayyorlamaga nisbatan harakatlanishi shart.

Asosiy harakat – bu kesish harakati – aylanma yoki to'g'ri chiziqli bo'lishi mumkin.

Aylanma – 1, 2, 3, 4, 5 va 6 guruxdagi dastgohlarda uchraydi.

To'g'ri chiziqli – 7 va 8 guruxdagi dastgohlarda uchraydi.

Surish harakati – bu ishlov berilayotgan yuza bo'yicha mo'ljallangan qatlamni (pripuskni) kesib tashlash maqsadida tayorlamani yoki kesish asbobni harakati.

Yordamchi harakat – ishchi organlarni kesish zonasiga yaqinlashtirish, kesish tezliklarni va surish harakatni sozlash va xokazo.

O'lchamliklar:

Asosiy harakatni tezligi – V m/min.

Surish harakatni (tezligi) qiymati:

- a) tokar, parmalash va boshqa dastgohlarda – S mm/ayl.;
- b) randalash dastgohlarida – S mm/ikkilali yurish;
- v) frezerlash dastgohlarida - S mm/min.

Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metal qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari.

Xozirda barcha zamonaviy mashinasozlik korxonalarida zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan dastgoxlar qo'llanilib kelinmoqda.

16K20F3 modeli tokarlik dastgohi.

Bu dastgoh SDB tokarlik dastgohlari ichida eng ko'p tarkalgan bo'lib, pogonali va turli murakkablikdagi egri chiziqli profilga ega bo'lgan tashqissilindsimon sirtlar ishlash uchun xamda bittalab, kam seriyalab, seriyalab ishlab chiqarish sharoitida rezba qirqish uchun muljallangan. BD standart kodlardan birida perfolentaga ezib olinadi. Dastgoh II klass aniqligida. Dastgohning SDBK supportning ikkita koordinata bo'ylab surilishini, shpindel tezligining avtomatik almashlab ulanishini, asboblarni kallaksining oltita pozitsiyadan istagan birida indeksatsiyalanishi, shuningdek yordamchi komandalarning bajarilishini ta'minlaydi.

Dastgoh SDBK ning «Kontur 2PT-71» (dastgohning 16K20F3S1 modeli), «Elektronika NS-31» (dastgohning 16K20T1 modeli) va boshka modellari bilan jixozlanadi.

16K20T1 modeli tokarlik dastgohi.

Konstruksiyasiga ko'ra bu dastgoh 16K20F3 modeli dastgohka o'xshash, lekin u ikki koordinatali konturli operativ «Elektronika NS-31» modeli SDBK bilan jixozlangan bo'lib, chiziqli-doiraviy interpolyasiyani ta'minlaydi. Ijrochi organlarning surilishi xam absolyut, xam nisbiy koordinatalar tizimida amalga oshadi. SDBK ning diskretligi Z o'ki bo'ylab 0,01 mm/imp ga xamda X o'ki bo'ylab 0,005 mm/imp ga teng. Surish tezligi 0,01-20,47 mm/ayl; tez surishlar tezligi X o'ki buyicha 5 m/min ni va Z o'ki bo'yicha 7,5 m/min ni tashkil etadi.

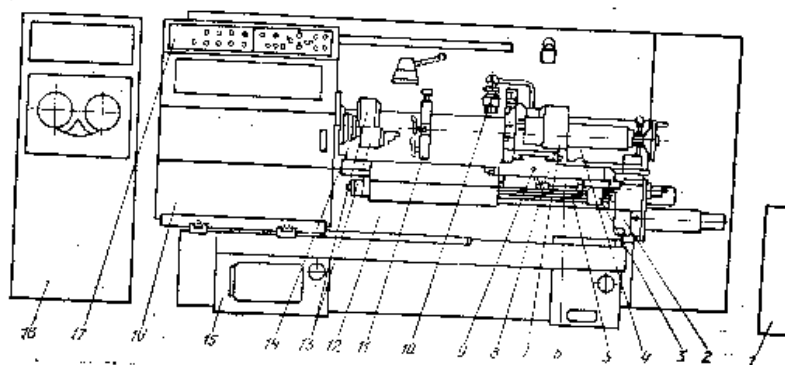
SDBK ning «Elektronika NS-31» modeli BD ni kiritish va operator pulbtning klaviaturasi yordamida taxrir qilish, shuningdek BD ni operativ xotirada saqlash va tashqi xotirada uzok muddat saqlash imkonini beradi. Tashqi xotira kassetasi (TXK) kurinishida yasalgan bo'lib, dasturlarni dastgohdan tashqarida saqlash uchun muljallangan. Pulbtda terilgan istalgan BD, zarur bo'lsa, TXK ga yozilishi mumkin. TXK da saklanadigan BD ni dastgohda bajarish uchun mazkur BD ni avval SDBK ning operativ xotirasiga yozish lozim.

BD kadrlarini terishda komandalarning quyidagi adreslaridan foydalaniladi: № - kadr nomeri; X – keskichning ko'ndalang surilishi; Z – keskichning bo'ylama surilishi; R – ko'shimcha geometrik parametrlar; S – shpindelning aylanish chastotasi; T – burilma keskichning pozitsiyasini tanlashga komanda; F – rezbaning surilishi yoki qadami; G – tayyorlov funksiyasi; M – yordamchi funksiya.

16K20F3S5 modeli tokarlik dastgohi.

SDBK ning N22-1M modeli bilan jixozlangan bu dastgoh xozirgi vaqtda keng tarqalgan. Dastgohni unda joylashgan pulbtdan xam, SDBK pultidan xam boshqarish mumkin.





13.1- rasm. Tokarli SDB dastgohini a) umumiy ko'rinishi, b) sxemasi .

SDB konsolli 6R13F3 modeli vertikal-frezalash dastgohi vazifasi va konstruktiv xususiyatlari.

SDB frezalash dastgohlari oddiy π aklli plankalar, richaglar, kopkoklar, korpuslar va kronshteynlarning sirtlarini, kulachok, andaza kabi murakkab shaklli konturlarni, korpus detallarning sirtlarini frezalash uchun muljallangan. Frezalash dastgohlarining texnologik imkoniyatlari dastgohning konstruksiyasi, komponovkasi, aniqlik klassi va SDB tizimining texnik xarakteristikasi bilan belgilanadi. Frezalash dastgohlaridassilindsimon, uchli va shakldor frezalar bilan frezalash, keskichlar bilan yo'nib kengaytirish, parmalash, zenkerlash va razvyortkalash mumkin.

Komponovkasiga ko'ra dastgohlar konsolli-frezalash, konsolsiz, bo'ylama-frezalash dastgohlariga bo'linadi. Dastgohning shpindellari vertikal va gorizontal joylashgan; asbobi qulda va avtomatik yo'sinda almashtiriladigan; bir va ko'p shpindelli; uch va undan ko'p koordinatalari boshkariladigan xillari ishlab chikariladi.

Konsol-frezalash dastgohlarining o'ziga xos tomoni shundan iboratki, eni 200, 250, 320 va 400 mm bo'lgan stoli uchta koordinata o'klari (X, U, Z) bo'ylab suriladi; bu dastgohlar o'lchamlari uncha katta bo'lmagan detallar ishlashga mo'ljallangan bo'lib, N va P aniqlik klasslarida ishlab chiqariladi.

Konsolsiz dastgohlarning eni 250, 400 va 630 mm bo'lgan stoli gorizontal tekislikda, frezalash kallaksi esa vertikal tekislikda suriladi.

Stolning eni 400-5000 mm bo'lgan bo'ylama-frezalash dastgohlarining qo'zalmas yoki qo'zgaluvchan yondorda suriladigan gorizontal eki vertikal polzunchali babkasi bo'lgan bir ustunli va qo'zgaluvchan eki qo'zgalmas yondori bo'lgan ikki ustunli xillari ishlab chiqariladi.

Xozirgi zamon frezalash dastgohlari chiziqli-doiraviy interpolyasiyalash imkonini beradigan konturli SDBK bilan (N33-1M, N33-2M, N55-1 va boshka modellari) jixozlanadi.

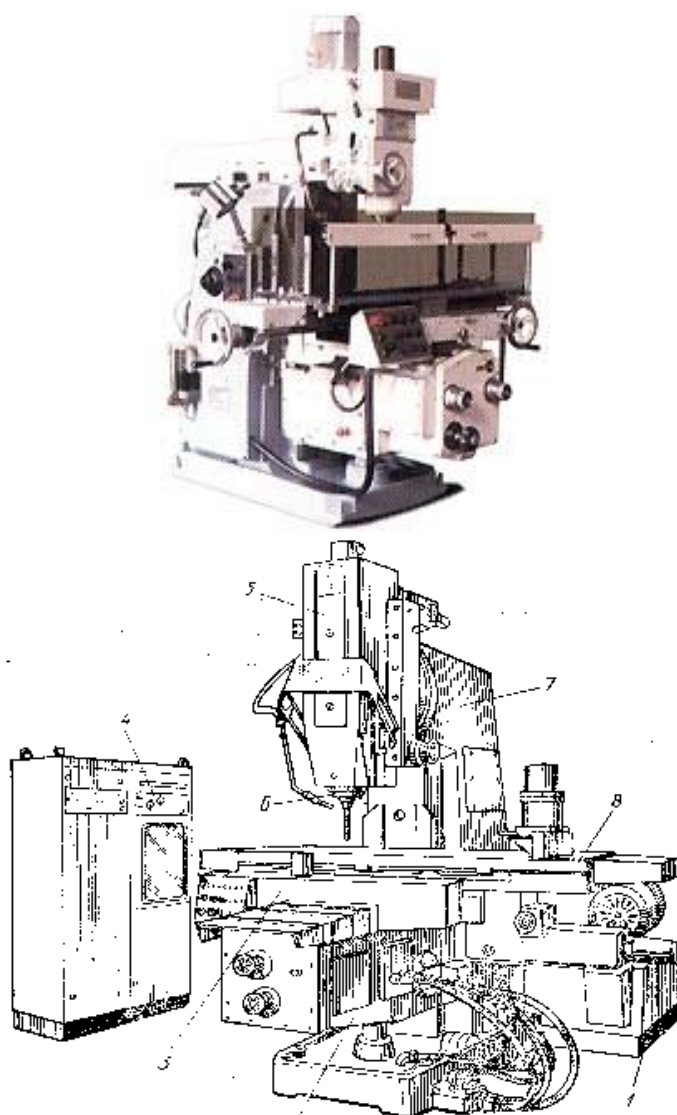
6R13F3 modeli dastgohning asosiy uzellariga (16.2-rasm) stanina, tezliklar kutisi, shpindel kallagi, konsol, salazkali stol, reduktor kiradi.

Bikr konstruksiyali stanina 7 da vertikal yo'naltiruvchilar bo'lib, ular bo'ylab konsol 2 suriladi. Staninaning chap tomonidagi tokchasiga shpindelning aylanish chastotasini o'zgartirish imkonini beradigan kurilmali tezliklar kutisi montaj qilingan. Aylanish chastotasi faqat qulda uzgartiriladi. Buning uchun qutidagi dasta pazdan chikkuncha pastga tushiriladi va oxirigacha o'zimizdan nariga itariladi; limbni burib

shpindelning kerakli aylanish chastotasi o'rnatiladi (fiksatorning shikillashi limb mazkur xolatda qotirib qo'yilganligini bildiradi); «Itarish» («Tolchok») knopkasini bosib dasta oxista boshlangich xolatga qaytariladi. Dastgoh ishlab turganda shpindelning aylanish chastotasini o'zgartirishga ruxsat etilmaydi. Dasta qayd qilingan xolatga o'rnatilgandan keyingina tezliklar kutisi ishlashi mumkin. Stanina ichida moy rezervuari bor. Tezliklar kutisining podshipniklari va shesternyalari uning ichida joylashgan plunjerli nasosdan moylanadi. Moy nasosi va tezliklar kutisiga ko'lni olib borish uchun staninada darcha qilingan.

SHpindel kallaksi 5 tarkibiga salazkalar, reduktor, shpindelъ 6 li polzun, polzuni harakatlantiruvchi yuritma kiradi.

Dastgohda stol 8 ni bo'ylama yo'nalishda va salazka 3 ni (stol 8 bilan birga) ko'ndalang yo'nalishda harakatlantiruvchi yuritmalar bor. Dastgoh gidrostansiya 1 va SDBK 4 bilan jixozlangan.



13.2-rasm. 613F3 modeli frezalash dastgohining umumiy kurinishi.

SDB parmalash-yo'nib kengaytirish dastgohlarining vazifasi, turlari va konstruktiv xususiyatlari

SDB parmalash va yo'nib kengaytirish dastgohlari turli materiallardan yasalgan detallarda rejalamasdan xamda konduktorsiz, parmalar, zenkerlar, razvertkalar, yo'nib kengaytirish asboblari va boshka asboblar bilan teshiklar ishlash uchun muljallangan.

SDB parmalash dastgohlari vertikal-parmalash (diametri 12-50 mm bo'lgan teshiklar ishlash uchun) va radial-parmalash (yirik tayyorlamalarga ishlov berish uchun) dastgohlariga bo'linadi.

SDB parmalash dastgohlarining bikrligi va aniqligi yuqori bo'ladi; ijrochi organlarining pozitsiyalash aniqligi $\pm(0,025-0,05)$ mm; boshqariladigan koordinatalarining soni 3 ta, shu jumladan, bir yo'la boshqariladiganlarining soni 2 ta; beriladigan surishlar diskretligi 0,01 mm. SDB parmalash dastgohlarining xochsimon (krestsimon) stollari dumalash tayanchlariga o'rnatiladi; salazka va stol dumalash vinti va gaykasidan (vint-gayka) iborat uzatma yordamida suriladi; stollarni harakatlantirish uchun yo' uzgarmas tok elektr dvigatellaridan, yoki burovchi momentni gidrokuchaytirgichi bo'lgan qadamli dvigatellardan foydalaniladi. Bosh yuritma bir yoki ikki tezlikli asinxron elektr dvigateldan va tezliklar kutisidan tashkil topgan. Dastgohlar burilma stollar va rezba qirqadigan patronlar bilan jixozlanadi.

SDB yo'nib kengaytirish dastgohlari gorizont-al-yo'nib kengaytirish va koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlariga bo'linadi. Gorizont-al-yo'nib kengaytirish dastgohlari ichida ketingi ustunlari yo'k xamda burilma stollari xillari keng tarqalgan. Bu dastgohlarga ijrochi organlarini pozitsiyalash aniqligi yukori; tayyorlamalarga ikki tomonlama ishlov berish mumkin (stolni 180° burib ko'yib); o'kdosh teshiklarga ishlov berishda yukori unumdorlikni ta'minlaydi; tayyorlamaning to'rtala tomonidan o'zaro perpendikulyar va kiya teshiklarga ishlov berish imkonini beradi. Dastgohlar diametri 65-320 mm bo'lgan surilma shpindel bilan jixozlangan. SDB yo'nib kengaytirish dastgohlarida teshiklarga uzil-kesil ishlov berish uchun razvertkalardan (yo'nib kengaytirish opravkalari o'rniga) foydalaniladi, bu esa ishlov berishning aniqligi va sifatini oshiradi xamda asbobni o'lchamga sozlashni talab qilmaydi. SDB yo'nib-kengaytirish dastgohlarida odatda toblangan dumalash yo'naltiruvchilari qo'llaniladi. Bunday yo'naltiruvchilar ishkalanish kuchi kichik va barkaror bo'lishini, shuningdek, ijrochi organlarning boshlangich to'gri chizikli surilish aniqligi uzok muddat saklanishini ta'minlaydi. Dastgohning bikrligini oshirish uchun, ishlov berish jarayonida kuzgalmaydigan ijrochi organlar yo'naltiruvchilarda maxsus kiskichlar bilan xam kotirib qo'yiladi. SDB yo'nib kengaytirish dastgohlarining aniqligi P va V klasslarga to'gri keladi. Bosh (asosiy) harakat yuritmasi sifatida asosan tezliklar kutisi va rostlanadigan o'zgarmas tok dvigateli, kam xollarda esa mexanik variator yoki kup pogonali tezliklar kutisi bilan asinxron dvigatel qo'llaniladi. Surish yuritmasi rostlanadigan o'zgarmas tok dvigatelidan yoki yukori momentli elektr dvigateldan iboratdir.

Yo'nib kengaytirish dastgohlarining SDB tizimlari ish va yordamchi harakatlarni to'gri burchaklissikl bo'yicha xam, koordinata o'klariga nisbatan 45° burchak ostida xam dasturlashtirish imkonini beradi. SDBK yordamchi surishlarni yukori tezlikda (5 m/min gacha) bajarishni ta'minlaydi; boshkarish panelidan asbobning xolatini o'zgartirish, surishga tuzatish kiritish, berilgan qiymatlarni qo'lda kiritish rejimda boshkarish imkonini beradi. Ijrochi organning kerakli xolatga chikishida surish yuritmasining pogonali yoki ravon tormozlanishi ijrochi organning $\pm 0,01$ mm aniqlikda

pozitsiyalanishi ta'minlaydi SDBK pul'tida quyidagi parametrlar indikatsiyalanadi: ijrochi organning xar ondagi xolatining koordinatalari; kadr nomeri; ishlayotgan asbobning nomeri. Yo'nib kengaytirish dastgohlarining shpindeli gorizontall joylashgan 2611F2, 2A622F2, 2A620F2-1 modellari ko'p tarqalgan.

2450AF2, 2E450AF1, 2D450AF2 va boshka modeldagi koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlarining shpindellari vertikal joylashgan; bu dastgohlar ijrochi organlarni 0,001 mm aniqlikda pozitsiyalashni ta'minlaydi.

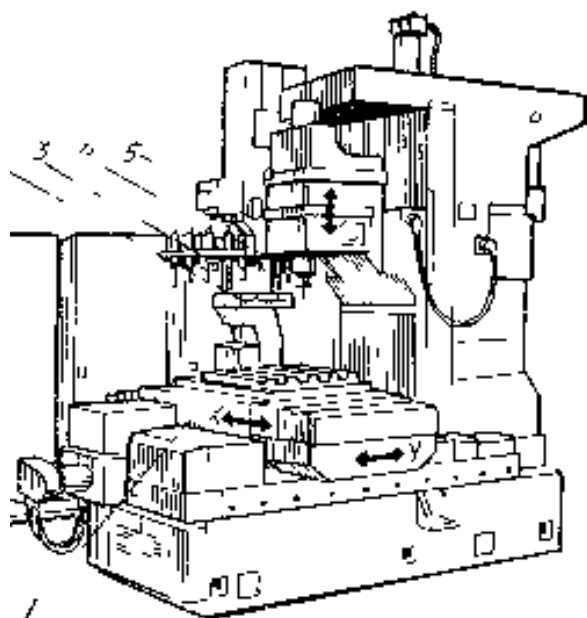
Ko'p vazifali dastgohlar

Ko'p vazifali dastgohlar (KVD) SDBK va asboblarni avtomatik tarzda almashtiradigan kurilma bilan jixozlangan xamda bir o'rnatishda korpus detallar xamda aylanma jismlar tipidagi detallarga kompleks ishlov berish uchun mo'ljallangan. KVD larning ushbu xillari ishlab chiqariladi: 1) bir shpindelli va ko'p pozitsiyali asboblar magazini (12-120 ta asbob sigadigan) bo'lgan dastgohlar, shpindelda asbob 5-6 s ichida avtomatik (dastur bo'yicha) almashadi; 2) asbob 2-3 s vaqt ichida revolver kallakni aylantirib almashtiriladigan revolver kallakli dastgohlar (asboblar soni 5-8 ta bo'ladi); 3) kesish jarayonida revolver kallakning ishlamaydigan shpindellarida asboblarni almashtirish imkonini beradigan revolver kallaksi va asboblar magazini bo'lgan dastgohlar.

Ishlov berishssiklida yordamchi vaqtni keskin kamaytirib, shussiklda mashina vaqtini 60-75% gacha oshirish mumkin bo'lganligidan KVD larning ish unumi universal dastgohlarnikidan 4-10 marta ortik. Bu dastgohlarda asboblarning avtomatik almashishi; yordamchi yurishlarda ijrochi organlarning surilish tezligi kattaligi (20 m/min gacha); asbobning dastgohdan tashkarida o'lchamga sozlanishi; tekshirish operatsiyalarining yo'kligi va shu kabilar hisobiga yordamchi vaqt qiskargan. Xozirgi zamon KVD da asboblari oldindan kerakli o'lchamga sozlangan almashinuvchan asboblar magazinidan foydalaniladi, bu esa dastgohni qayta sozlashga sarflanadigan vaqtni qisqartiradi.

KVD da parmalash, parmalab kengaytirish, razvertkalash, rezba qirqish, yo'nib kengaytirish, frezalash va boshka ishlarni bajarish mumkin. Odatda KVD da detallarga uzil-kesil ishlov beriladi. KVD larning aniqlik katori koordinatali-yo'nib kengaytirish dastgohlarining aniqligiga to'g'ri keladi: yo'nib kengaytirilgan keyin teshiklarning aniqligi 6-7 – kvalitetga, ishlov berilgan sirtning gadir-budurligi $Ra=1\div 2$ mkm ga teng. KVD lar avtomatik rejimda bir o'rnatishda murakkab korpus detallarning barcha tomonlariga (tayyorlamani maxkamlash uchun foydalaniladigan baza sirtidan boshka) ishlov berish imkonini beradi. Buning uchun KVD vertikal va gorizontall tekislikda burila oladigan stol bilan jixozlanadi. SHpindel' o'kini dasturga muvofik dastgoh stoli yuzasiga nisbatan gorizontall, vertikal yoki istalgan kiyalikda o'rnatish mumkin bo'lgan KVD larning konstruksiyalari mavjud. KVD lar tayyorlamani o'rnatish va maxkamlash uchun yo'ldosh-moslamalar (YM), shuningdek YM larni avtomatik almashtiradigan kurilmalar bilan jixozlanishi mumkin. KVD larning vertikal va gorizontall komponovkali xillari ishlab chikariladi. Vertikal komponovkali KVD tayyorlamaning bir tomoniga ishlov berish uchun, ko'p pozitsiyali va burilma moslamalar bulganida esa bir necha tomoniga ishlov berish uchun mo'ljallangan.

Ko'p vazifali vertikal dastgohining 225VMF4 modeli (13.3-rasm) dastgoh yonidagi aloxida ustunda joylashgan asboblarni magazini 3 (30 ta asbob sigadi) bilan jixozlangan. Asboblarni avtooperator 2 almashtiradi.



13.3-rasm. Ko'p vazifali tokarlik dastgohining 16A90MF4 modeli:
1,5 – salazkalar; 2,6 – shpindel babkalari; 3 – patron;
4 – ustun; 7 – asbob o'rnatiladigan shpindel.

Shpindel 4 o'rnatilgan babka 5 vertikaliga (Z o'ki bo'ylab), xochsimon stol 1 esa gorizontalk tekislikda (X va U o'klari bo'ylab) suriladi. Bosh harakat va surish yuritmasi sifatida aylanish chastotasi keng diapazonda rostlanadigan o'zgarmas tok elektr

dvigatellari ishlatiladi. Dastgohning ijrochi organlari dumalash vinti va gaykasi (vint-gayka) dan iborat uzatma yordamida rolikli yo'naltiruvchilarda suriladi; ular 0,012 mm aniqlikda pozitsiyalanadi.

Gorizontal KVD lar tayyorlamalarga to'rt, ba'zan besh tomonidan ishlov berish uchun mo'ljallangan. Besh tomondan ishlov beradigan dastgohlar shpindel kallaklari vertikal va gorizontal o'klar atrofida burila oladi. Xochsimon burilma stoli va vertikal yo'nalishda suriladigan shpindel babkasi bo'lgan gorizontal komponovkali KVD lar ko'prok tarkalgan.

Tokarlik-parmalash va tokarlik-parmalash-frezalash KVD lari aylanma jism tipidagi detallarga kompleks ishlov berish (yo'nish, frezalash, parmalash, parmalab kengaytirish, yo'nib kengaytirish va xokazo) uchun mo'ljallangan.

Ko'p vazifali tokarlik dastgohining 16A90MF4 modeli (rasm) diametri 800 mm gacha, uzunligi 250 mm gacha, massasi 600 kg gacha bo'lgan korpus detallar ishlashga mo'ljallangan. Tayerlama salazkalar 1 ga o'rnatilgan shpindel babkasi 2 da joylashgan shpindel aylantiradigan patron 3 ga o'rnatiladi. Shpindel aylanma harakatdan tashkari, tayyorlama bilan birga doiraviy surilishi xam mumkin; bunday harakat, masalan, egri chizikli pazlar ishlashda zarur bo'ladi. asbob o'rnatiladigan shpindel 7 shpindel babkasi 6 korpusiga montaj kilingan. Bu shpindelga 32 pozitsiyali magazindan avtomatik yo'sinda asboblari uzatilib turadi. SHpindel babkasi 6 salazka 5 bilan birga ustun 4 (U o'ki) bo'ylab yuqoriga-pastga suriladi, gorizontal tekislikda ustun (Z uki) bilan birga va ko'shimcha ravishda salazkalar (W o'ki) da suriladi. Dastgohda asbob o'rnatiladiga yana bir shpindel 6 bor. Shpindellar 6 va 7 asbobning 10-2000 ayl/min chastota bilan, tayyorlama shpindeli esa tayyorlamaning 6,3-3800 ayl/min chastota bilan aylanishini ta'minlaydi. Ana shu shpindellar KVD da barcha tokarlik ishlarini (shu jumladan, rezba nakatlash ishlarini), shuningdek parmalash, yo'nib kengaytirish, frezalash ishlarini bajarish imkonini beradi.

Ma'lum tip-o'lchamli tayyorlamalarga ishlov berish uchun mo'ljallangan maxsus KVD lar xam ishlab chiqariladi. KVD ni loyixalashda agregatlash prinsipidan keng foydalaniladi. KVD lar P va V aniqlik klasslarida ishlab chiqariladi.

Vertikal vazifali dastgoh – model GDV500.



13.4-rasm Gorizontal vazifali dastgoh – model GDF630.

KVD quyidagi xususiyatlarga ega bulgan SDB tizimlari bilan jixozlanadi: BD ning xajmi katta; boshkariladigan koordinatalar soni ko'p (7-8 tagacha); dastgohning ijorchi organlarini yuqori aniqlikda (0,005-0,01 mm) pozitsiyalash imkonini bor; shpindelning aylanish chastotasini va surish tezligini keng diapazonda rostlash mumkin; ishdagi ishonchliligi yuqori; avtomatik rejimda xam, yuqori darajadagi EXM bilan boshkarish rejimda ishlay oladi. KVD lar CNC tipidagi pozitsion, konturli va ko'pincha pozitsion-konturli SDBK bilan jixozlanadi, ular esa odatda TAD bilan boglangan bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Metall qirquvchi dastgohlarni mashinasozlikda tutgan o'rnini ayting?.
2. Metall qirquvchi dastgohlarda bajariladigan operatsiyalar.
3. Metall qirquvchi dastgohlarning asosiy tarkibiy qismlari va harakat turlari.
4. Zamonaviy sonli dasturli boshqariladigan metal qirquvchi dastgohlar tuzilishi, asosiy ishchi qismlari va ishlash tamoyillari.

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебниие пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
- 3.2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.

14-MA'RUZA. MASHINA DETALLARI TAYYORLAMALARINI OLIISHNI INNOVATSION TEXNOLOGIYALARI

Reja:

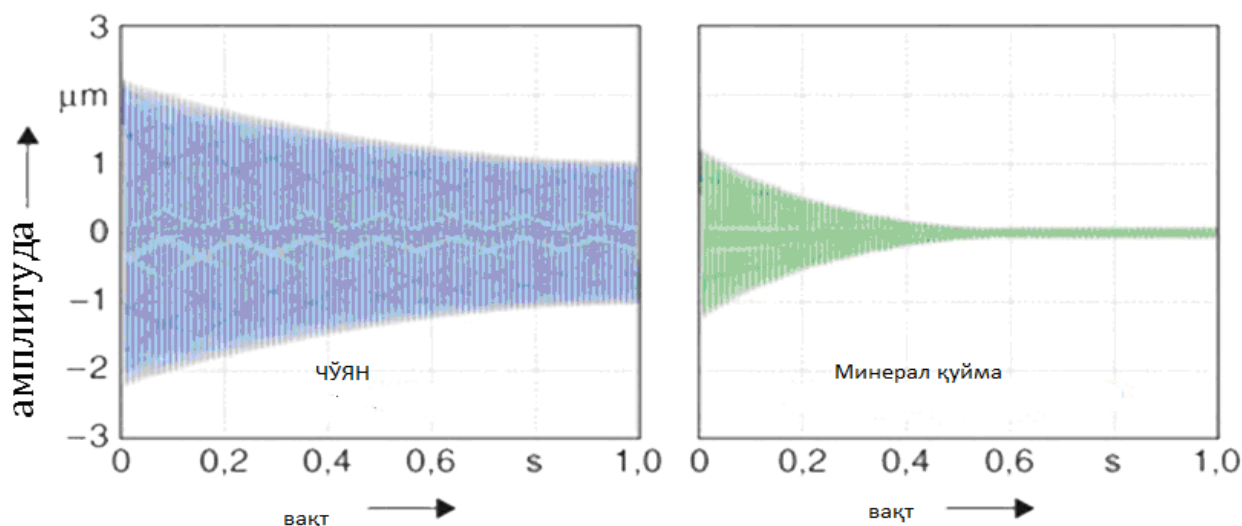
1. Mashinasozlikda qo'llaniladigan mashina detallari tayyorlamalarni olishni innovatsion texnologiyalari.
2. Konstruktsion materiallarni olishda qo'llaniladigan zamonaviy texnika texnologiyalar.

Tayanch so'z va iboralar.

Minerall, graviy, kvarsligum

Mashina detallari tayyorlamalarini olishni innovatsion texnologiyalari

Mineralli quyish. Zamonaviy texnologik mashinalarga, masalan metall qirquvchi dastgohlarga tezliklari va ishlov berish aniqligi bo'yicha yanada yuqoriroq talablar qo'yimoqda ammo jarayonlarni yuqori tezligi metallarni kesib murakkab ishlov berilishi dastgox korpuslarini titrashini keltirib chiqaradi, bu esa ishlov berilgan yuza sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi hamda asbobni ishlash muddatlarini qisqartiradi. Mineralli quyish bilan olingan dastgoh korpuslari, shu korpuslarni cho'yandan tayyorlanganiga qaraganda olti marta tezroq, po'latni konstruktsiyasiga qaraganda esa o'n marta tezroq bu titrashlarni so'ndiradi. (14.1-rasm)



14.1-rasm. Titrashlarni qiyosiy so'ndirilishi.

Mineralli quyma eng yuqori unumdorli zamonaviy konstruktsion materiallarga kiradi. Mineralli quymalarni birinchi marta ishlatilishi yuqori aniqlikdagi dastgoxlar ishlab chiqarishda amalga oshirilgan (14.1-rasm.)



14.2-rasm. Mineralli quymadan tayyorlangan korpus detali.

Mineralli quyma - bu graviy, kvarslıqum, toshli un va bog'lovchilar kabi mineral to'ldiruvchılardan iborat material. Material anıq ulushlarda aralashtiriladi va tegishli shakllarda quyiladi.

Mineralli quyish texnologiyasi maxsulotlarni xoxlagan shaklda tayyorlash imkonini beradi. Materialni va texnologiyani o'zini o'ziga xos xususiyatlari nisbatan yuqori mustaxkamlikka og'irligini keskin kamayishida erishish imkonini beradi.

Mineralli quyish usulida tayyorlangan detallar ko'pchilik xollarda yakuniy o'lchamlargacha quyiladi, chunki bunday detallarni toblashda siqilishlar deyarli kuzatilmaydi shunday qilib keyinchalik qimmat turadigan jiloli ishlov berishlarga xojat qolmaydi.

Klassik quyish texnologiyasida amalga oshirib bo'lmaydigan ishlar mineralli quyish texnologiyasida to'liq mumkin bo'lib qoldi.

Mineralli quyish temperatrani o'zgarishiga juda sekin aks beradi, chunki uni isıqlık o'tkazuvchanlık koeffitsienti metallga nisbatan past. SHuning uchun temperaturani qisqavaqtli o'ynashlari texnologik mashina va jixozlar o'lchamlari aniqligiga juda ham oz ta'sir ko'rsatadi. Dastgox korpusini yaxshi isıqlıkturg'unligi uni umumiy geometriyasini yaxshiroq saqlanishini anglatadi, buning natijasida geometrik xatolıklar minimumga keltiriladi.

Mineralli quyishning asosiy afzalliklari: titrashlarni so'ndirish; termik turg'unlik; yuklamalarda yuklanishda deformatsiyani bo'lmasligi; korroziyani bo'lmasligi; ishlab chiqarishni ekologiyaviyligi; nisbatan yuqori unumdorlik; kichik joizliklar; nisbatan uzoqroq ekspluatatsiya muddati, nisbatan yuqoriroq yuza sifati.

Statika nuqtai- nazaridan mineralli quyma muqobil statik bikirlikka va buning natijasida doimiy aniqlikka ega. Dinamika nuqtai -nazaridan aylanuvchan detallarga yuqori aylanish tezliklari va tezlanishlariga ega texnologik mashinalar mineralli quymani ishlatishda uni titrashini muqobil so'ndirish xususiyati tufayli ko'plab afzalliklarga ega bo'ladilar.

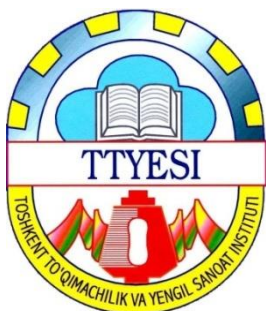
Mineralli quyma-birxilli material, yuklanishlar va temperaturalar ta'siri ostida deformatsiyalanmaydi, bu esa ishlashni yuqori aniqligini kafolatlaydi. Bundan tashqari mineralli quyma amalda deyarli barcha muxitlarga absolyut turg'un bo'ladi. Unga sovutuvchi va moylovchi vositalarning salbiy ta'siri deyarli yo'q.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Mineralli quyish nima?
2. Innovatsion usul nima?

Adabiyotlar

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. и др., Технология конструкционных материалов. Учебник.- М.: 2008 – 284 с.
2. А.А. Дальский «Технология конструкционных материалов». Учебное пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
3. 2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
4. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

TOSHKENT TO'QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT INSTITUTI

«Texnologik mashinalar va jihozlar» kafedrasini

5320300 –*Texnologik mashinalar va jihozlar (to'qimachilik, yengil va paxta sanoati),*
5321200-*Tabiiy tolalarni dastlabki ishlash texnologiyasi (paxta)*
yo`nalishlari bakalavriatura talabalari uchun

KONSTRUKSION MATERIALLAR *fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun* *uslubiy ko'rsatma*

Toshkent – 2019

1-LABORATORIYA ISHI

CHO‘YAN OLISH TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar va ularni suyuqlantirishga tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.

2. Domna pechining tuzilishi, uning qismlari vazifasi va unda o‘tadigan jarayonlar bilan tanishish.

3. Domna pechining mahsulotlari va ularning ishlatilish doirasi.

Laboratoriya ishi plakatlar, ko‘rgazmalar va intrefaol usulni qo‘llash bilan o‘tkaziladi.

Cho‘yanning asosiy qismini temir (Fe) tashkil etadi. Temir tabiatda eng ko‘p tarqalgan elementlardan bo‘lib, u yer qatlami og‘irligining taxminan 4,7 % ini tashkil etadi.

Toza temir rangi kumushsimon oq bo‘lib, bolg‘alanuvchan yumshoq metaldir. Temirning solishtirish og‘irligi $7,88 \text{ g/sm}^3$, suyuqlanish temperaturasi 1539°C , qaynash temperaturasi 2740°C . Texnik toza temirning cho‘zilishdagi mustahkamlik chegarasi $\sigma_v=28-30 \text{ kg/mm}^2$, nisbiy uzayishi $\delta=40 \%$ ga yaqin, qattiqligi esa Brinel bo‘yicha $\text{HB}=80\div 100 \text{ kg/mm}^2$. Temir, kislorod va boshqa elementlar bilan osongina birikgani uchun tabiiy sharoitda, asosan, kimyoviy birikmalar holida turli tog‘ minerallari tarkibida uchraydi. Metallurgiya texnikasida temir ajratib olish uchun foydalaniladigan birikmalar temir rudalari deb ataladi.

Temir rudalarida temir oksidlari bilan birga turli boshqa moddalar – kremniy (IV) – oksidi SiO_2 , alyuminiy oksidi – Al_2O_3 , kalsiy oksidi – CaO , magniy oksidi MgO va boshqalar uchraydi. Undan tashqari temir rudalarida oltingugurt, fosfor, mishyak va boshqa elementlar ham uchraydi. Temir bilan kimyoviy birikmagan moddalar texnikada bekorchi jinslar deb ham yuritiladi.

Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash asosan quyidagi operatsiyalardan iborat:

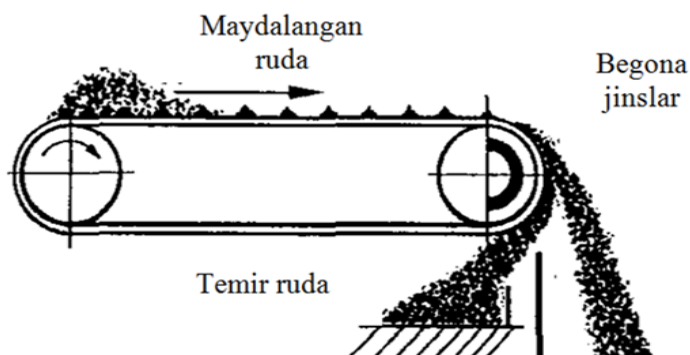
1. MAYDALASH. Yirik zich rudalarda temirni qaytarilishi sust o‘tadi, natijada

yuqori temperaturali qismda ular shlakga aylanib, pechning ish unumdorligiga zarar yetkazadi. Undan tashqari mayda rudalarni pechga kiritilishi ularni bir qismini koloshnik gazi bilan chiqib ketishiga, qolgan qismi esa shixta materialidagi g'ovaklarni to'ldirib, pechni ish unumdorligini pasayishiga olib keladi. Shu tufayli rudaning yirik bo'laklari maydalanib, ma'lum o'lchamga keltiriladi.

2. G'ALVIRDAN O'TKAZISH. Maydalangan rudalar g'alvirdan o'tkazilib, ma'lum o'lchamli bo'laklarga ajratiladi va bunda bekorchi jinslardan ham bir oz tozalanadi. G'alvirdan o'tkazishda, ko'pincha, $45\div 50^\circ$ qiya o'rnatilgan kolosnikli g'alvirdan foydalaniladi. Unga tashlangan rudalar yumalab, maydalari kolosnik ko'zlaridan o'tib ketadi. Yuvilish kerak bo'lgan rudalar uchun baraban ko'rinishidagi elaklardan foydalaniladi. Bunday elaklar mayda teshikli bo'sh silindrdan iborat bo'lib, silindr aylantirilganda unga tashlangan ruda suv oqimi bilan yuvilib elanadi.

3. RUDALARNI YUVISH. Agar rudada bekorchi jinslar ko'p bo'lsa, ular yuviladi. Bu usul ruda tarkibidagi temir miqdorini 5-20 % ga ko'paytiradi. Bu usulning qo'llanilishi rudaning tarkibiga bog'liq.

4. ELEKTROMAGNIT USULI. Rudalar elektromagnit separatoridan o'tkaziladi. Separator lenta transporteri bo'lib, birinchi g'ildirakning ichki qismiga elektromagnit «M» o'rnatilgan. Maydalangan ruda elektromagnitning ta'sir zonasiga kelganda bekorchi jinslar inersiya kuchi ta'sirida tashqariga irg'itiladi. Tarkibida temir bo'lgan magnitli rudalar esa elektromagnit ta'sirida lentaga tortiladi va uning ta'sir zonasidan chiqqach, lenta ostida o'rnatilgan yashikga tushadi. Bu usul bilan ruda tarkibidagi temir miqdori $5\div 15\%$ gako'paytiriladi (1-rasm).



1-rasm. Elektromagnit qurilmasining sxemasi.

5. RUDALARNI QIZDIRISH. Rudalarni kristallizatsiya suvi, karbonat angidrid va qisman oltingugurtdan tozalash va oson qaytariluvchan qilish maqsadida ularning turlariga qarab $600\div 800^\circ$ C temperatura orasida turli konstruksiyadagi pechlarda qizdiriladi.

6. AGLIMERATSIYA. Rudani qazib olishda, maydalashda, boyitishda hamda bir yerdan ikkinchi yerga tashishda mayda bo'laklar hosil bo'ladi. Undan tashqari koloshnik gazi bilan domna pechidan olib chiqilgan mayda shixta materiallari chang tutgichlarda yig'iladi. Ulardan yirik bo'laklarga maxsus aglomeratsiya mashinalarida aylantiriladi.

7. O'RTALASH. Metallurgiya korxonalariga rudalar turli korxonalarda keltirilganligi sababli ularning kimyoviy tarkibi turlicha bo'ladi. Shuning uchun ularning tarkibini o'rtalash talab etiladi. Buning uchun maydalangan rudalar o'zaro

aralashtiriladi.

YOQILG'I

Domna pechlarida yoqilg'i sifatida asosan koks va kichik pechlarda pista ko'mir ishlatiladi. Pista ko'mirni olish uchun yog'ochga maxsus pechlarda $350\div 500^{\circ}$ C temperaturada quruq havo haydaladi. Pista ko'mirning mexanik mustahkamligi koksga nisbatan kam bo'lganligi sababi, u asosan kichik domna pechlarida (hajmi 300 m^3 dan oshmaydigan) qo'llaniladi.

Koks kokslanuvchi tabiiy toshko'mirni maxsus pechlarda $1000\div 1100^{\circ}$ C temperaturagacha $10\div 15$ soat qizdirilib, quruq havo haydash yo'li bilan olinadi.

1 kg koks yonganda $6500\div 7500$ kkal issiqlik chiqaradi. Koksni maydalanishga qarshiligi $100\div 140\text{ kg/sm}^2$, g'ovakligi $45\div 55\%$ ni tashkil etadi.

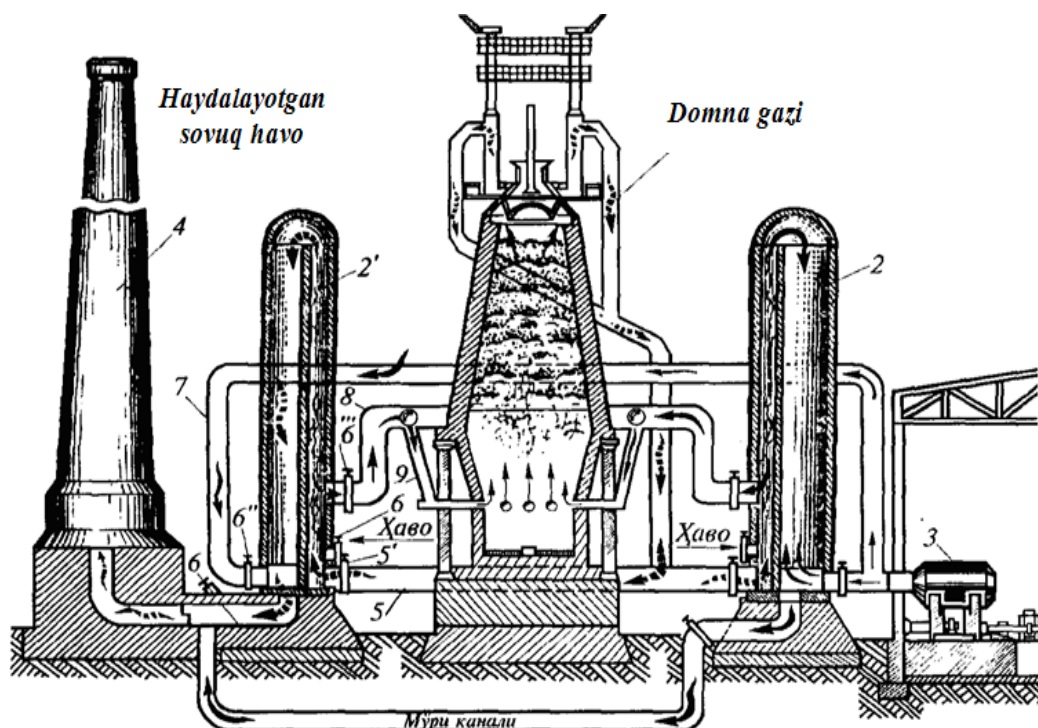
DOMNA PECHINING TUZILISHI

Domna pechi shixta tipidagi pech bo'lib, undagi jarayon qarama qarshi oqim asosida bajariladi, ya'ni shixta materiallari uzluksiz tepadan pastga tushadi va gazlar pastdan yuqoriga ko'tariladi (2-rasm).

Domna pechining eng ustki qismi koloshnik deb ataladi. Koloshnikda shixta materiallarini yuklovchi apparat o'rnatilgan bo'lib, bu apparat yordamida shixta materiallari pech yuzasiga bir tekisda yuklanadi. Yuklash apparati pechdagi gazlarni atmosferaga chiqishiga va atmosfera havosini pechga kirishiga imkon bermaydi. Pechning koloshnik qismiga o'rnatilgan trubalar orqali domna gazlari gaz tozalagichga yuboriladi. Tozalangan gazlar gaz qizdirgichga (kauperga) yuboriladi.

Koloshnikning tagidan pastga tomon kengayib boradigan kesik konus shaklli pechning eng katta qismi shaxta deb ataladi. Shaxtada temirni qaytarilishi va cho'yan hosil bo'lish jarayonlari o'tadi.

Shaxtaning tagida pechning «raspar» deb ataluvchi silindr qismi joylashgan. Bu pechning eng keng qismi bo'lib, diametri 9 metrgacha bo'ladi. Bu yerda bekorchi jinslar erib, shlakga aylanadi. Rasparning past tomonida «zaplechnik» deb ataluvchi kesik konus shaklidagi qism joylashgan. Zaplechnik ish jarayonida shixta materialini gornga tushib ketishidan saqlaydi. Pechning silindr shaklidagi eng pastki qismi «gorn» deb ataladi. Gornida yoqilg'i yonadi hamda suyuq metall va shlak to'planadi. Gorn devorining qalinligi $1000\text{-}2000$ mmga teng bo'lib, atrofii po'lat zirx bilan qoplanadi va suv oqimi bilan sovitgich trubalar orqali sovutiladi.



2-rasm. Domna pechining ishlash sxemasi.

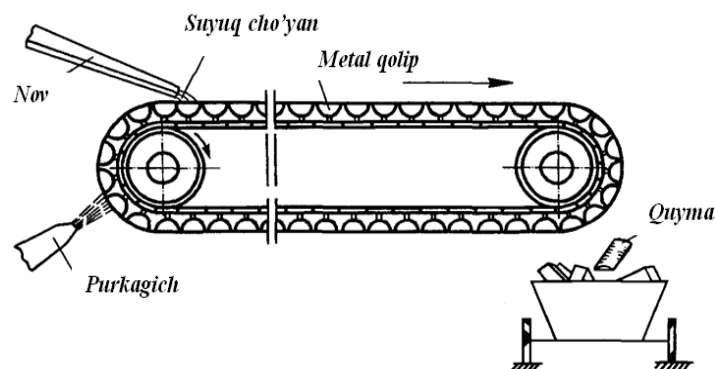
1-domna pechi; 2, 2'-havo qizdirgich; 3-kompressor; 4-mo'ri; 5-gaz trubasi; 5', 6, 6'', 6'''-to'sgichlar; 7-sovuq havo trubasi; 8-qizdirilgan havoni furnalarga uzatish trubasi; 9-furnalar.

Gorning yuqori qismida havo haydash uchun aylana bo'ylab teshiklar joylashgan va ularga maxsus uskuna «furnalar» o'rnatilgan. Furnalarning diametri 150-225 mm bo'lib, ulardan pechga 1,5 atmosfera bosimida 2000÷3000 m³/min havo haydaladi. Domna pechining ichki devori shamot g'ishtidan terilgan bo'lib, sirtqi yuzasi qalinligi 15÷20 mmli po'lat list bilan qoplangan.

Domna mahsulotlari, ya'ni cho'yan va shlakni pechdan chiqarish uchun furma teshiklarining pastki qismida tarnovlar o'rnatilgan. Cho'yan chiqaruvchi teshik orqali sutkasiga 6-8 marta cho'yan katta hajmli (16 m³ gacha) kovshlarga quyib turiladi. Shlak esa har soatda chiqarib turiladi. Cho'yan va shlak chiqarilgandan so'ng, teshik maxsus o'tga chidamli massa bilan berkitiladi.

CHO'YAN QUYISH MASHINASI

Olingan cho'yan uzluksiz harakatlanuvchi metall qoliplarga quyiladi (3-rasm). Metall qoliplarga cho'yan quyishdan avval maxsus purkagich orqali oxak suti purkalib turiladi. Bunda ham qolip soviydi ham qolipda qolgan oxak suyuq cho'yanni qolipga yopishtirmaydi. Olingan cho'yan chushkalari (bo'laklari) qayta ishlash uchun mashinasozlik korxonalariga yuboriladi.



3-rasm. Cho'yan quyish mashinasining sxemasi.

Hisobot tartibi.

1. Cho'yan ishlab chiqarish texnologiyasi to'g'risida ma'lumot.
2. Domna pechida olinadigan cho'yanlarning markalanishi va qo'llanilishi.
3. Rudalarni suyuqlantirishga tayyorlash operatsiyalari.
4. Cho'yanlarning turlari.
5. Domna pechidagi havo qizdirgichning vazifasi.

2-LABORATORIYA ISHI

PO'LAT OLIISH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Konvertorning tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish.
2. Bessemer, Tomas va kislorod konvertorlarida o'tadigan jarayonlar va olinadigan mahsulotlar.
3. Marten va elektr pechlarining tuzilishi, ishlash prinsipi va mahsulotni tayyorlash texnologiyasi bilan tanishish.

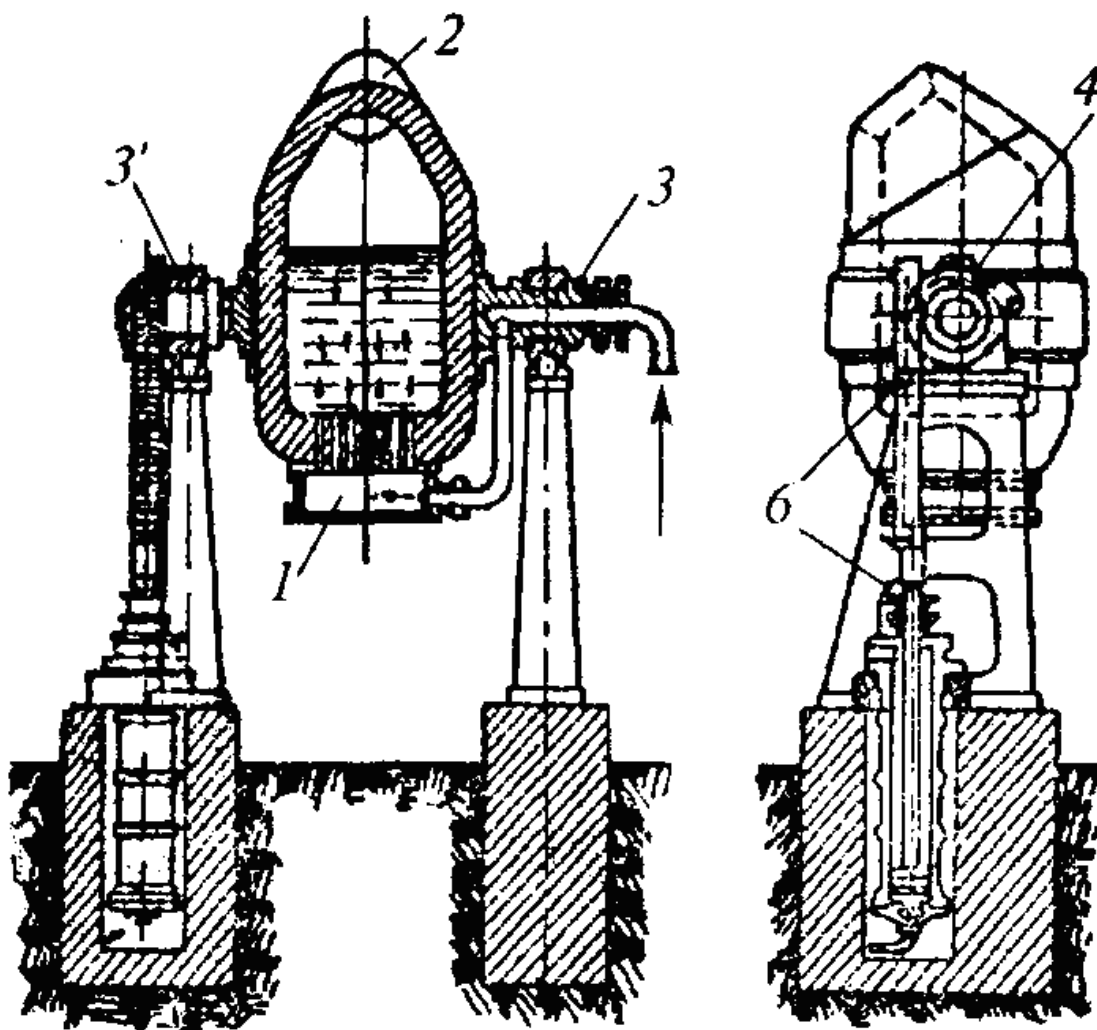
Laboratoriya ishi talabalarning shu mavzuda olgan bilimlarini mustahkamlashga qaratilgan va shu maqsadda ko'rgazma, plakatlar va interfaol usulni qo'llash yo'li bilan o'tkaziladi.

Po'lat va cho'yan bu temir bilan uglerod qotishmasi. Tarkibida $0,25 \div 2,14$ % gacha uglerod bo'lgan qotishmalar po'latlar, tarkibida $2,14 \div 6,67$ % gacha uglerod bo'lgan qotishmalar esa cho'yanlar deyiladi. Cho'yan tarkibida uglerod, kremniy, marganes, fosfor va oltingugurt kabi boshqa elementlar ko'proq bo'ladi. Demak cho'yandan po'lat olish uchun – uning tarkibidagi uglerod va boshqa elementlar tarkibini kamaytirish talab etiladi.

Konvertor usuli faqat suyuq cho'yandagina po'lat olishda qo'llaniladi.

BESSEMER JARAYONI. Bessemer konvertori hajmi 10-50 va undan kata tonnaga ega bo'lgan noksimon pechdan iborat. Konvertorni tashqi qismi temir bilan qoplangan bo'lib, ichki qismi esa kislotaviy o'tga chidamli material – dinas g'ishtidan terilgan bo'ladi. Konvertorni tagidagi teshiklardan 2,5 atm (0,25 Mpa) bosim bilan havo haydaladi. Konvertor o'rta qismidan maxsus mexanizm yordamida o'rnatiladi va shu mexanizm orqali kerak bo'lgan burchakga buriladi. Po'lat olishdan avval konvertor gorizontol holatga keltiriladi, tagidagi teshiklardan havo beriladi, cho'yan quyiladi va konvertor vertikal holatga keltiriladi (4-rasm).

Cho‘yan tarkibidagi uglerod va boshqa elementlarning yonishi natijasida cho‘yanning temperaturasi oshadi va shu tufayli cho‘yanni qo‘shimcha qizdirishga ehtiyoj qolmaydi.



4-rasm. Konvertorning sxemasi (Bessemer usuli).

1-havo qutisi, 2-konvertor, 3-ichi kovak sapfa, 3'-sapfa, 4-shesternya, 5-reyka.

Cho‘yandan o‘tayotgan havodagi kislorod temir bilan reaksiyaga kirishib, uni oksidlaydi, natijada temir (II) - oksidi hosil bo‘ladi. Bu jarayon Q miqdorda issiqlik hosil bo‘lishi bilan o‘tadi va 1-2 minut davom etadi. Bu davrda qo‘ng‘ir tutun paydo bo‘lib, jarayon tugagandan so‘ng uning o‘rniga to‘q sariq allanga paydo bo‘ladi va u kremniy bilan marganesni oksidlana boshlaganidan darak beradi.

Marganes va kremniy havo kislorodi va temir (II) - oksididagi kislorod bilan reaksiyaga kirishishi natijasida temir tiklanadi. Bu reaksiya natijasida hosil bo‘lgan oksidlar o‘zaro ta’sir etib shlak hosil qiladi. Bu davr 2-3 minut davom etadi va tugagach ikkinchi davr boshlanadi. Bu davrda cho‘yan tarkibidagi uglerodning ma’lum qismi oksidlanadi (yonadi). Uglerodning oksidlanishidan hosil bo‘lgan SO (uglerod oksidi) konvertor og‘zidan chiqayotganda atmosfera kislorodi hisobiga yonib, SO₂ (karbonat anhidrid) hosil qiladi. Bu reaksiya natijasida balandligi 5 metrdan yuqori yorqin alanga hosil bo‘ladi. Bu davr 7-8 minut davom etadi. Shu davrdan so‘ng cho‘yan po‘latga aylanadi. Qo‘ng‘ir tutunning paydo bo‘lishi bu

davrning tugulanganligini bildiradi.

Uchinchi davrda konvertor gorizontol holatga keltiriladi va olingan po‘lat oksidsizlantiriladi, ya’ni po‘latdagi temir (II)-oksiddan temir qaytariladi. Buning uchun marganes, kremniy va alyuminiy ishlatiladi. Oksidsizlantirilgan po‘lat konvertordan olinadi. Bessemer jarayoni 15-25 minut davom etadi.

TOMAS JARAYONI. Bessemer konvertori ichi kislotaviy o‘tga chidamli g‘ishtdan terilgan va shu tufayli tarkibi fosfor va oltingugurt ko‘p bo‘lgan cho‘yandan sifatli po‘lat olishga imkon bermaydi (5-rasm).

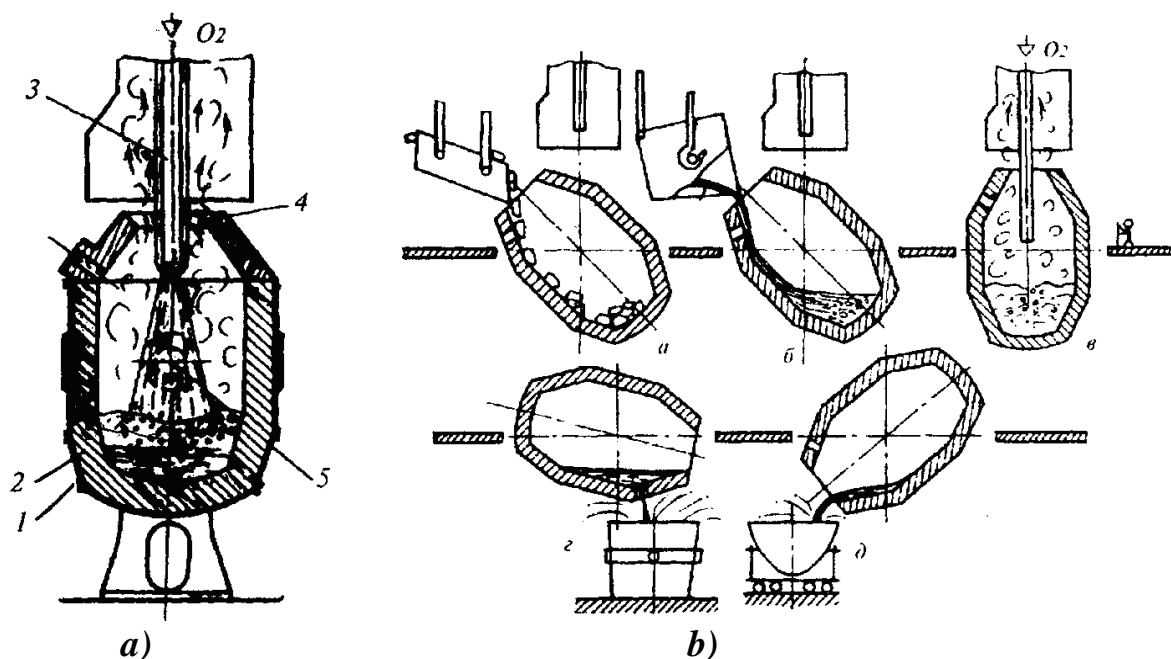
Tomas konvertorining ichi asosiy materiali – dolomit g‘ishtidan terilgan va flyusdan (oxaktoshdan) foydalaniladi. Flyus miqdori konvertorga quyiladigan cho‘yanning miqdoridan 12-20 % tashkil etadi.

Tomas jarayoni ham uch davrdan iborat bo‘lib I davrda temir, kremniy, marganes oksidlanadi. Bu davr 3-4 minut davom etadi.

II davr alanga davri ham deb ataladi va uglerod oksidlanadi va konvertorning og‘zidan sarg‘ish alanga chiqadi. Bu davr 4-9 minut davom etadi.

III davrda fosfor yonadi va shlak hosil bo‘ladi. Shlakda 14-20 % fosfat angidridi bo‘lganligi uchun u qishloq xo‘jaligida o‘g‘it sifatida ishlatiladi.

Po‘latning sifatini yaxshilash maqsadida va konvertor usulini unumdorligini oshirish uchun konvertorga kislorod haydash usuli qo‘llanilmoqda. Bunda kislorod maxsus furma orqali konvertor tepasidan haydaladi. 1 tonna po‘lat olish uchun $50 \div 60 \text{ m}^3$ kislorod sarf bo‘ladi.



5-rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b) (Tomas usuli).

1- konvertor, 2-futerovka, 3-kislorod haydash furmasi, 4-og‘ish, 5-o‘qi.

MARTEN JARAYONI 1865 yilda Fransuz metallurglari Pier va Emil Martenlar tomonidan ishlab chiqilgan. Bu usul metallomni qayta ishlab yuqori sifatli po‘lat olishga imkon beradi. Bu pechlarda yoqilg‘i hisobiga yuqori temperatura hosil bo‘ladi (6-rasm).

Qayta ishlanuvchi shixta materiallarining harakteriga (tarkibiga) ko‘ra jarayon 3

xil variantlarda olib boriladi:

1. SKRAB JARAYONI. Bunda shixta sifatida temir tersak bilan chushka cho‘yanidan foydalaniladi. Bu jarayon domna pechidan uzoqda joylashgan metallurgik kombinatlarning marten sexlarida qo‘llaniladi, chunki bu sexlarda temir-tersak ko‘p yig‘iladi.

2. CHO‘YAN-RUDALI JARAYON. Bu jarayonda shixta sifatida suyuq cho‘yan bilan temir rudasidan foydalaniladi. Shixta tarkibidagi suyuq cho‘yan 80-90 % ni tashkil etadi. Ruda cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlash uchun ishlatiladi.

3. SKRAB-RUDALI JARAYON. Bu jarayonda 60-80 % qayta ishlanuvchi cho‘yan qolgani temir-tersak va temir rudasidan iborat bo‘ladi. Temir rudasidagi kislorod cho‘yandagi qo‘shimchalarni oksidlaydi.

Marten pechining devori kislota harakterli yoki asosli g‘ishtlardan terilishi mumkin. Cho‘yan-rudali va skrab-rudali jarayonlarda pechning devori asosli g‘ishtlardan teriladi, chunki kislota harakterli g‘ishtlar rudadagi temir (II)-oksidi ta’sirida yemiriladi.

MARTEN PECHINING TUZILISHI VA ISHLASH PRINSIPI

Suyuq po‘lat olish uchun pechning ish bo‘shlig‘ida (vannasida) yuqori temperatura bo‘lishi zarur. Buning uchun pechning ish bo‘shlig‘iga regeneratlarda qizdirilgan yonuvchi gaz bilan havo kiritiladi.

Ish bo‘shlig‘i gorizontaal yo‘nalishda cho‘zilgan kameradan iborat bo‘lib, old devorida shixta materiallarini yuklash uchun bir necha yuklash darchalari, orqa devorida esa suyuq po‘latni va shlakni pechdan chiqarish uchun tarnov o‘rnatilgan teshiklar bor.

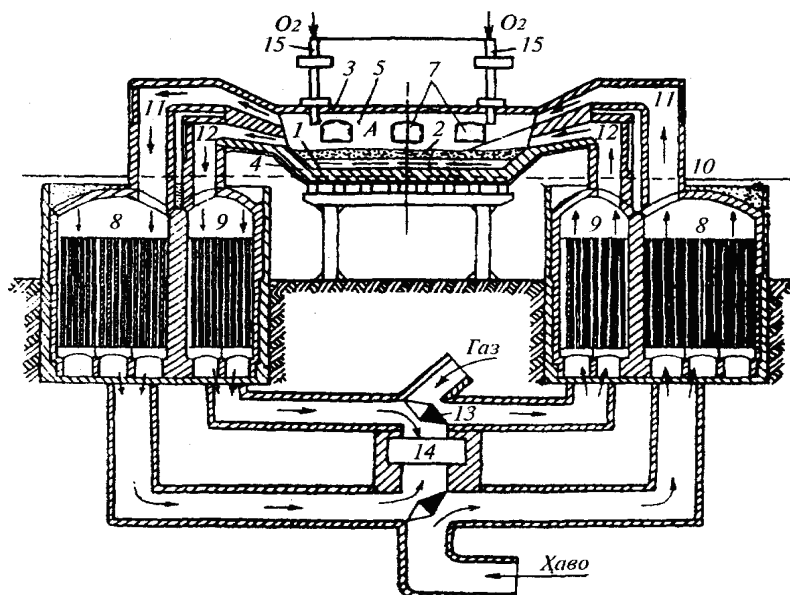
Pechning ish bo‘shlig‘i pol satxidan 4,5-8 metr balandlikda joylashgan.

Pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirish uchun pechning yon tomonlarida pol satxidan ancha pastda ikki juft regeneratlolar o‘rnatilgan.

Birinchi juft regeneratlolar pechga kiritilayotgan havo va gazni qizdirsa ikkinchi juft regeneratlolar pechdan chiqayotgan havo hisobiga qizdiriladi. Pechdan chiqayotgan yonish mahsulotlarining temperaturasi regeneratolni yuqori qismida taxminan 1600° C ga yaqin bo‘lib, bu gazlar regeneratolning kanallaridan o‘tib katak-katak devorini 1100-1200° C qizdirib mo‘riga chiqib ketadi.

Birinchi juft regeneratlolar havoni yetarli temperatura (1100° C) gacha qizdira olmaydigan darajagacha sovuganda, maxsus klapanlar yordamida havo oqimini harakat yo‘nalishi o‘zgartiriladi.

Eng ko‘p tarqalgan statsionar pechlarning sig‘imi 50-185 tonna oralig‘ida bo‘ladi. 500 tonna sig‘imli pechlolar ham mavjud. Pechlarda sutkasiga 2-5 martagacha po‘lat olish mumkin.



6-rasm. Marten pechining sxemasi.

1-suyuqlantirilgan metall, 2-shlak, 3-pech shifti, 4-pechning tubi, 5-pechning orqa devori, 6-pechning old devori, 7-shixta kiritiladigan darcha, 8-gaz regeneratlari, 9-havo regeneratlari, 10-sirtqi ish sathi, 11-pechga haydaluvchi havo kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 12-pechga haydaluvchi gaz kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar, 13-klapan, 14-mo'ri, 15-suv bilan sovutib turiluvchi kislorod furmasi.

Olinayotgan metall va shlak tarkibini tekshirish uchun pech vannasidan maxsus cho'mich vositasida ozgina po'lat namunasi olinib, qoliplarga quyiladi. Maxsus laboratoriyada po'latning kimyoviy tarkibi 5-10 minut ichida aniqlanadi. Undan tashqari po'latni mexanik xususiyatlari tekshiriladi va cho'g' holida bolg'alanadi. Bolg'alash po'lat tarkibida temir (II)-oksid yoki oltingugurt borligini aniqlashga imkon beradi. Bu holda bolg'alangan metallda yorilishlar paydo bo'ladi.

PO'LATNI ELEKTR PECHLARDA OLISH JARAYONI

Elektr usulida issiqlik manbai sifatida elektr energiyasidan foydalaniladi, elektr energiyasi esa issiqlikka elektrik pechlarda aylantiriladi.

Elektr pechlarda po'lat olish uchun xom ashyo sifatida temir-tersak (po'lat siniqlari), temir rudasidan foydalaniladi, qayta ishlanuvchi cho'yan kamdan-kam hollarda ko'p uglerodli po'lat olishda ishlatiladi.

Elektr pechlar ham xuddi Marten pechlar kabi kislotaviy va asosli bo'ladi. Kislotaviy pechlarda po'lat ishlab chiqarishda flyus sifatida kvarts qumi, asosli pechlarda esa oxak ishlatiladi. Elektropech tuzilishining oddiyligi, turli muxitlarda va vakuumda ishlay olishi, temperaturaning yuqoriligi va oson rostlanishi arzon shixta materiallari yuqori sifatli uglerodli, ko'p ligerlangan va maxsus xossali po'latlar olish imkonini beradi.

Po'lat ishlab chiqarishda foydalaniladigan elektr pechlarni ikki asosiy guruhga ajratish mumkin: a) Elektro yoy pechlar b) Elektr induksion pechlar.

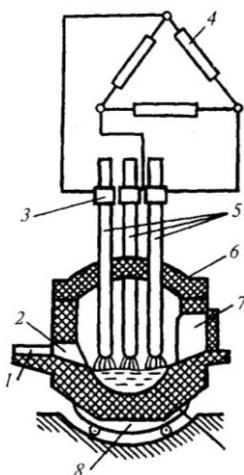
a) 7-rasmda sanoatda ko'proq foydalaniladigan grafit elektrodlar vertikal holatdagi uch fazali o'zgaruvchan tokda ishlovchi elektr pechning sxemasi keltirilgan.

Dastavval pechga shixta materiallar yuklanib, unga elektrodlar tushirilib,

transformatoridan egiluvchi mis kabellar orqali hajmga qarab kuchlanishi 100-600 voltli 1-10 kA tok yuboriladi. Elektrodlar bilan shixtaning metall qismi orasida elektr yoy hosil qilinadi. Yoy issiqligi ta'sirida shixta qizib eriydi. Sanoat pechlarining sig'imi 0,5 dan 180 tonnagacha yetadi.

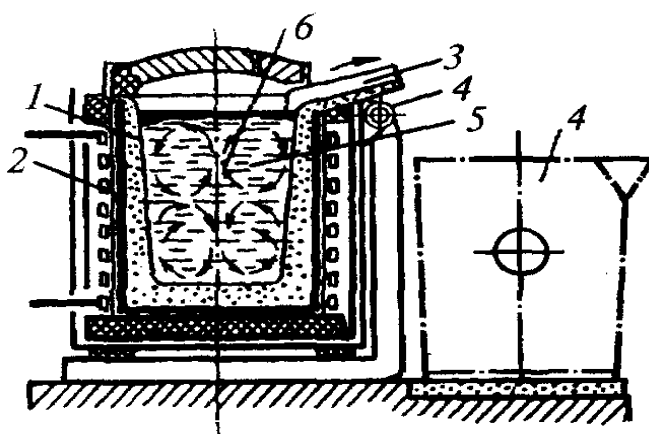
Olinadigan po'latning markasiga qarab bir tonna metall uchun 600 dan 950 kVt soatgacha elektr energiyasi sarflanadi.

b) Induksion elektr pechlaridan yuqori sifatli, korroziyabardosh, yuqori temperaturaga chidamli va boshqa maxsus xossali po'latlar olishda foydalaniladi. 8-rasmda bunday pechlarni sxemasi ko'rsatilgan.



7-rasm. Elektrodleri vertikal o'rnatilgan elektr yoy pechining sxemasi.

1-nov; 2-metall chiqarish teshigi; 3-elektrod tutqich; 4-transformatorning ikkilamchi cho'lg'ami; 5-elektrodlar; 6-pech shifti; 7-shixtani yuklovchi darcha; 8-segmentlar; 9-taglik.



8-rasm. Induksion elektr pechning sxemasi.

1-tigel; 2-induktor; 3-po'lat chiqarish novi; 4-kovsh; 5-metall; 6-induksion tok.

Pechning o'ziga xos transformatori bo'lib, uning suv bilan sovutilib turuvchi miss o'ramli trubkachasi (induktori) birlamchi chulg'am (obmotka), tigeldagi shixta materiallar tarkibidagi temir tirsaklar ikkilamchi chulg'am vazifasini bajaradi. Pechlarning tigeli asosli yoki kislotali o'tga chidamli materiallardan tayyorlanadi va sig'imi 50-3000 kg bo'ladi. Agar induktorga chastotasi 500-2000 Гц li bir fazali o'zgaruvchan tok yuborilsa, unda o'zgaruvchan magnit kuch chiziqlari hosil bo'lib,

shixtaning metall qismida kuchli induksion tok paydo bo‘ladi. Bu tok ta’sirida shixta tezda qizib suyuqlanadi.

Hisobot tartibi.

1. Bessemer, Tomas va kislrod konvertorlarida o‘tadigan jarayonlar to‘g‘risida ma’lumot.
2. Konvertorning chizmasi va elementlari.
3. Konvertorda olinadigan mahsulotlar va ularning qo‘llanilishi.
4. Marten va elektr pechlarning tuzilishi va ularda o‘tadigan jarayonlar to‘g‘risida ma’lumotlar.

3-LABORATORIYA ISHI QUYMAKORLIK TEXNOLOGIYASINI O‘RGANISH IKKI OPOKA YORDAMIDA QOLIP TAYYORLASH TEXNOLOGIYASI

Ishdan maqsad: quyma olish texnologiyasi hamda qolip tayyorlash texnologiyasi va uskunolari bilan tanishish.

Umumiy ma’lumot. Quymakorlik deb, shunday texnologik jarayonga aytiladiki unda suyuq metallni tayyorlangan qolipga quyib, mahsulot olinadi. Suyuq metall ko‘p martalik (doimiy) yoki bir galgi qolipga quyiladi.

Quyma detallar hajmi va shakliga qarab ikkiga bo‘linadi: mayda, ularning o‘lchamiga 10-25 mm og‘irligi bir necha gramm va katta stanina, gidroturbinalarning g‘ilofi va boshqalar.

Quymakorlikda olingan detallarning hajmini 25-90 % gacha mashinaning og‘irligi tashkil qiladi.

Quymakorlik yordamida o‘ta murakkab shaklli detallar olish mumkin, ularni mexanik usulda tayyorlab bo‘lmaydi.

Tayyor yoki chala tayyor detal olish mumkin. Chala tayyor detallarga mexanik ishlov berib kerakli yuza va o‘lcham olinadi. Bu holda mexanik ishlov berish uchun oshiqcha o‘lcham qoldiriladi, yani quyma detal tayyoriga nisbatan kattaroq, chunki detal yuzasidan qirindi olish va pardoqlash kerak bo‘ladi.

Olinadigan na‘munaning yuzining aniqligi va sifatiga qarab turli usuldagi quymakorlik qo‘llaniladi;

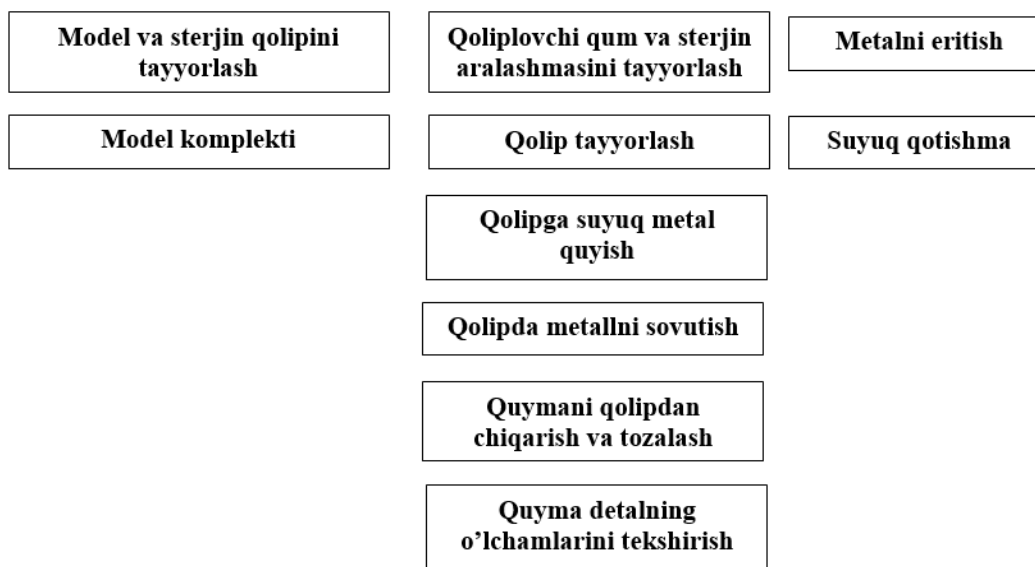
1. Gil-qumli qolip. Bir galgi, kam seriyali quyma tayyorlashda, katta detallar olishda qo‘llaniladi.

Bir marta quyma olishda asosan kvars qumi gil va tegishli xossalarga erishish uchun qo‘shiladigan materiallar (grafit, yog‘och qipig‘i, kvars kukini, mazut, ko‘mir kukini va boshqalar) suv bilan qorishtirib tayyorlanadi.

2. Nam qoliqlar. Ularning tarkibida 10-12 % gacha gil bo‘ladi. Yuqori plastiklarga ega va yaxshi quymadan ajraladi. Ularning kamchiligi mustahkamlikning pastligidir. Shuning uchun mayda va o‘rta quymalar olishda ishlatiladi.

3. Quruq qoliqlar. Ularning tarkibida 15 % gacha gil bo‘ladi va maxsus kameralik pechlarda quritiladi (300-350° C) bir necha soat ichida. Natijada qolipning mustahkamligi oshadi.

Gil-qumlik qolip tayyorlashda texnologik jarayonining ketma-ketligi



Yuqorida berilgan sxemani ko'ramizki gil-qumli qolipda quyma detall olish uchun quydagilar bo'lishi lozim:

1. Model. 2. Sterjen yasash uchun maxsus qolip (yashik). 3. Opoka-tubsiz yashik. Qoliplovchi qum. 4. Model taglik taxtasi, uning ustiga model va opoka qo'yiladi.

MODELNING CHIZMASI VA MODELNI TAYYORLASH

Qoliplashda quymaning shaklini olish uchun detalning modeli bo'lishi lozim. Model detalning shakli bo'lib, temperatura o'zgarishi bilan metallning kirishuv qiymatidan tashqari unga mexanik ishlovlarga beriladigan quyim qiymatlari (quyma material shakli, o'lchami va sirt tekisligi talablariga ko'ra) tegishli standartlarda beriladi.

Modellar butun va bo'laklardan iborat bo'ladi. Butun modellar oddiy bo'lib, qolipdan oson chiqadigan bo'ladi. Murakkab emas detallar tayyorlashda qo'llaniladi. Chiqishi oson bo'lishi uchun $0,5-3^{\circ}$ ga teng konussimon bo'ladi. Burchak hosil qiluvchi devorlari radiusli (galtel) bo'lishi lozim. Model qolipini buzmasdan chiqarishga ko'maklashadi

Detailning chizmasiga qarab (2-rasm) qiymatini modelini holatini aniqlash lozim. Modelning ajralish o'qi qolipning ajralishiga to'g'ri kelishi shart. Chizmaning rangli qalam bilan modelning ajirashlari ko'rsatib, gorizonta chiziq unga tik strelka bilan quymaning holati ko'rsatiladi. Quymaning yuqori qismini ko'rsatuvchi strelka (yu) va pastki qismini (p) harflari bilan ifodalanadi (2-rasm). Detailning kesimining chizmasida qizil qalam bilan mexanik ishlov uchun qoldirilgan qiymat aniqlanadi va bo'yab qo'yiladi. Mexanik ishlovda beriladigan aniqlik belgisi qo'yiladi.

Olingan chizmaga qarab yuqoridagi aytilganlarni inobatda tutib modelning chizmasi tayyorlanadi. Modelning hamma o'lchamlari kirishuv qiymati hisobda tutilgan holda tayyorlanadi. Uning o'lchami detalning haqiqiy o'lchamiga nisbatan (1 %, 1,25 %, 1,5 %, 2 %) kattaroq bo'ladi.

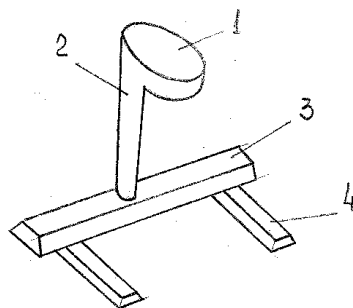
STERJEN TAYYORLASH

Quymalarda bo'shliqlar hosil qilish uchun sterjenlaridan foydalaniladi.

Sterjenlarning shakli va o'lchamlari quyma bo'shligiga ko'ra turlicha bo'ladi. Sterjenlar qolipga o'rnatilgandan so'ng, metall quyish jarayonida ular o'z holatini saqlashi sifatli quymalar olishning muxim masalalaridan biridir. Sterjenlarning qolipga o'rnatish uchun ularda maxsus tayanch yuza hosil qilishi kerak. Bu tayanch yuzalar modeldagi belgi deb ataluvchi qism hisobga olinishidir.

Sterjen yashigi-shakli va o'lchamiga korxonaning harakteriga ko'ra yog'ochdan yoki metallardan yasaladi. Sterjen yashiklari ikki ajraluvchi bo'laklardan iborat bo'ladi. Sterjen yashigining ichki qismi olinadigan sterjenning shaklidek bo'lishi lozim.

Sterjenlar maxsus sterjen aralashmasidan tayyorlanadi, qoliplar yordamida olinadi. Sterjen aralashmasining asosiy tarkibiy qismlarini kvarts qumi, gil va turli bog'lovchi moddalar tashkil etadi. Bog'lovchi moddalarning asosiy vazifasi sterjenni etarli darajada puxta qilishdan iborat. Bog'lovchi moddalar sifatida, o'simlik moylari, anorganik birikmalar (suyuq shisha, sement va boshqalar) ishlatiladi. Aralshma puxtalik gaz o'tkazuvchanlik va quyilgan metallga yopishmaslik xususiyatigi ega bo'lishi kerak. Katta sterjenlarga puxtaligini oshirish uchun uning ichiga po'lat simi (karkas) quyiladi va maxsus pechlarda quritiladi.



9-rasm. Quyish sistemasining umumiy ko'rinishi.
1-quyish kosachasi, 2-stoyak, 3-shlak tutgich, 4-ta'minlagich kanallari.

QOLIPNING QUYISH SISTEMASI

Metallni quyish, gazlarni chiqishi, metallmas moddalarning (shlakni) ajratish va qolipning metall bilan to'lganligini aniqlash uchun quyish (litnik) sistemasi xizmat qiladi. Bu sistema quydagilar (9-rasm)dan iborat bo'ladi.

QUYISH SISTEMASINIG UMUMIY KO'RINISHI

Quyuluvchi qotishmaning markasi va olinadigan detalning konstruksiyasiga qarab quyish sistemasi turlicha bo'ladi. Metall gorizantal yoki vertikal usulda, shlak tutgich eni aylanasimon yoki to'g'ri bo'lishi mumkin.

Metall uzluksiz quyilishi lozim, uzilishi havo va shlakni aralashib ketishiga olib keladi. Ko'ndalang kesimi quyidagicha bo'ladi:

Quyish kanallari suyuq metallni qolip bo'shlig'iga bevosita uzatuvchi kalta kanallar bo'lib odatda ularning kesimi trapetsiya yoki yarim doira shaklida bo'ladi.

QOLIPLOVCHI ARALASHMALAR

Qolip tayyorlashda gil-qumlik aralshma ishlatiladi.

1. Ishlatilishiga qarab Qoliplovchi qum yangi yaxshisi model atrofiga 15-40 mm hajmda solinadi va opokani to'latish uchun ishlatilgan qum bilan to'latiladi. Yaxshi

qoliplovchi qum bevosita metall bilan to‘qnashadi, shuning uchun yaxshi qum solinadi.

2. To‘latuvchi qum ma’lum namlikda bo‘lib, u quymakorlikda qayta ishlatiladi.

Bir tonna quyma detal olish uchun 5 m³ qoliplovchi qum sarflanadi. Uning tarkibiga; qum, gil va maxsus aralashmalar qo‘shiladi.

Qoliplovchi qum gaz o‘tkazuvchanlik, mustahkam, metallga yopishmaslik xususiyatlariga ega bo‘lishi lozim.

Gaz o‘tkazuvchanligi - qoliplovchi qum aralashmasining suyuq metall quyilganda o‘zining orasidan gaz o‘tkazuvchanligi bo‘lishi lozim.

Plastikligi - yaxshi iz qoldiruvchanlik bu xususiyat ma’lum namlikda yaxshi bo‘ladi.

Mustahkamligi - suyuq metall yoki qotishma quyilganda buzilmaslik. Bu xususiyatni oshirish uchun katta, murakkab qoliplarda aralashmaga mustahkamlovchilar qo‘shiladi. Suyuq shisha, sulfat bardasi (qog‘oz sanoatning chiqindisi) va sement.

Quyma qoliplar ishlatiladigan materialga qarab 3 turga bo‘linadi:

1. bir galgi gil-qum aralashmasidan tayyorlanadi va bir gal ishlatiladi, ya’ni undan quymani olishda qolip buziladi, qolip yaroqsiz bo‘lib qoladi;

2. yarim doimiy qoliplar, o‘tga chidamli xom ashyodan tayyorlanadi (grafit, shamot, asbestdan) va bir nechta quymalar olishga yaraydi;

3. doimiy (metalldan) tayyorlangan qoliplar, ular bir necha yuz ming quyma olishga yaraydilar.

Bitta yoki bir nechta dona yoki katta quyma olishda qoliplash qo‘lda bajariladi.

Kichik quymalar, 3 t dan kam bo‘lgan va ko‘p miqdorda tayyorlanganda mashina yordamida qoliplanadi. Bu usulda eng og‘ir ishlar mexanizatsiyalashtiriladi, ya’ni Qoliplovchi qumni zichlantirish va modelni qolipdan chiqarish.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar

1. Qoliplovchi gil qum. 2. Modelning chizmasi. 3. Sterjen. 4. Model taglik taxtachasi 5. Mayda grafit kukuni yoki ohak kukuni. 6. Shibba. 7. Six (havo o‘tkazuvchi moslama) Opoka, birinchi va ikkinchisi.

Ishni bajarish tartibi

1. Model taglik taxtachasiga olinadi.

2. Modelni birinchi pallasiga o‘rnatiladi.

3. Grifit kukunlari sepiladi.

4. Qoliplovchi qum bilan to‘ldiriladi va shibbalanadi.

5. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib, havo o‘tkazuvchanligi yaxshilanadi.

6. Modelni 1800 ga burib, model taxtachasi olib tashlanadi.

7. Sterjen materiallari o‘rnatiladi.

8. Ikkinchi opoka birinchi opoka ustiga o‘rnatilib, grafik kukunlari sepiladi.

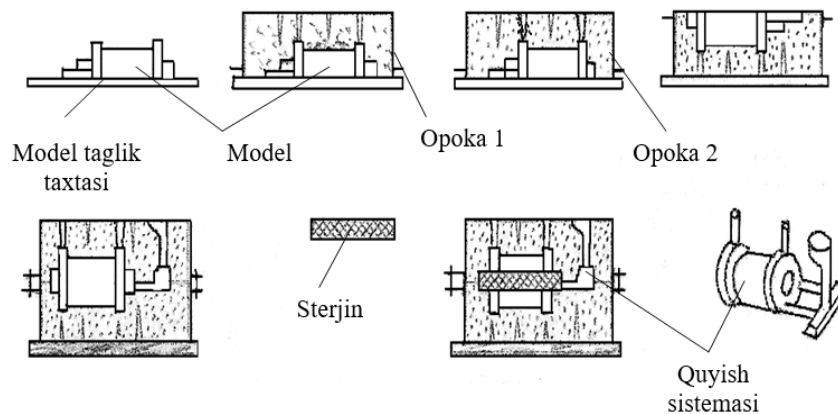
9. Qoliplovchi qum opokaga solinib to‘ldiriladi va shibbalanadi.

10. Qoliplovchi qumga sixlar sanchilib havo o‘tkazuvchanligi yaxshilanadi.

11. So‘ngra ikkinchi opokani ko‘tarib metall quyish darchalari egiladi, modellar olinadi.

12. Ikkita qolipga metall quyiladi. Quyilgan metall kristallangandan so‘ng qolib buziladi.

13. Olingan quymalar tozalalanadi, quyma darchalari qirqiladi.



10-rasm. Qolip tayyorlash jarayoni.

Ish haqida hisobot.

Hisobotda olinadigan detalning modelini ikki opokani, ularning yig'indsini va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

Nazorat savollari:

1. Opoka nima uchun kerak?
2. Sterjen qanday tayyorlanadi?
3. Qo'yma olishning qanday usullari mavjud?
4. Sterjen nima uchun kerak?
5. Model nima uchun kerak?
6. Qoliplovchi qum tarkibiga nimalar kiradi?

4-LABORATORIYA ISHI

QUYMA OLISHNING MAXSUS USULLARI

Ishdan maqsad: quyma olishning maxsus usullari hamda maxsus usulda quyma quyma olish texnologiyasi bilan tanishish.

Maxsus usuldan foydalanib quyma detal olish. Bu usul ko'p miqdorda (seriyada) qo'llaniladi, ya'ni bir necha ming detal olinadi. Asosan katta bo'lmagan detallar olishda qo'llaniladi. Bu usulda gil-qumlik qolipga nisbatan ko'proq xarajat sarflanadi, lekin olinadigan mahsulot soni ko'p bo'ladi, ya'ni qolip ko'p marta foydalaniladi va detallning sifati yaxshi bo'lib, quymaning tuzilishi va mexanik xususiyati oshadi.

Maxsus usulda quyma olishga quyidagilar kiradi:

1. Eruvchi model yordamida quyma olish (aniq quyma)
2. Qobiqlik qoliplarda quyma olish.
3. Metallardan tayyorlangan qolipda quyma olish (kokildan).
4. Bosim ostida quyma olish.
5. Markazdan qochuvchi kuch asosida quyma olish.

Bir martali qumli shakllarda quymalarni olinishi ko'pchilik hollarda zamonaviy texnika talablarini qoniqtirmaydi, chunki yetarlicha yuqori o'lchamlar aniqligi va yuza sifatiga ega bo'lmaydi. Quyishni maxsus usullarini qo'llash quymalarni yuqori

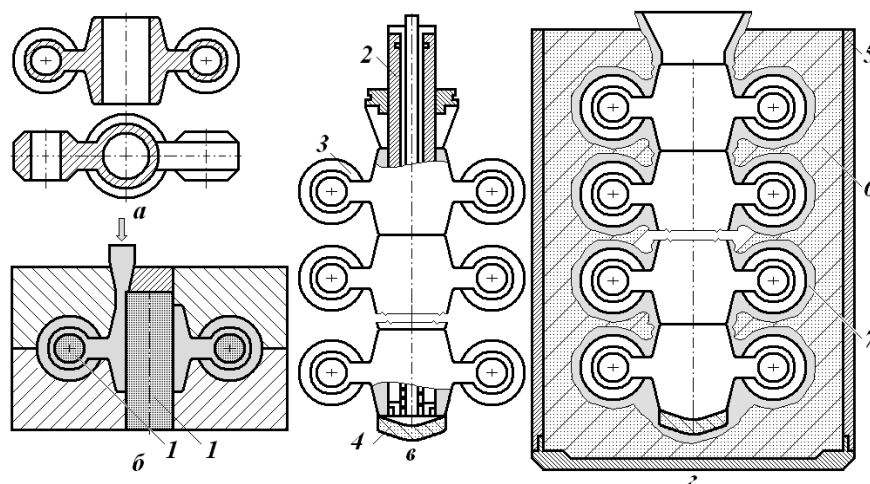
aniqlikda, yuzalarini kichik g'adir-budurligida, mexanik ishlov berishni minimal quyimlarida olish imkonini beradi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish. Eruvchan moddalar bo'yicha quyish jarayoni o'xshashi – voskli shakllantirish usuli to'rtming yildan ortiq ma'lum va badiiy quyish usuli sifatida qo'llanib kelingan. Sanoatda rivojini u faqat o'tgan 100 yillikda oldi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish mohiyati oson eruvchan materialni (vosk, parafin, steoarini) va maxsus, quyish shaklini olish modelga surtiladigan yuzlashtiruvchi materiallarni model tayyorlash uchun qo'llashda iborat.

Eruvchan modellar bo'yicha quymalarni tayyorlash texnologiyasi barcha asosiy operatsiyalarda, hamda modeli va shakllantiruvchi modellarni tarkibida katta miqdordagi variantlarga ega. Po'latli quymani eruvchi modellar bo'yicha olishni soddalashtirilgan sxemasi 11-rasmda keltirilgan.

Ichki yuzasi katta aniqlikda bajarilgan ochiluvchi metalli press-shaklga katta bo'lmagan bosimda eritilgan oson eruvchi modeli tarkib (parafin, steoarini, vosk yoki boshqa komponentlar aralashmasi) shibbalanadi, u sovitish va shakldan chiqarib olishdan so'ng quyish tizimi elementlariga, aniq o'lchamlar va yuqori yuza sifatiga ega modellar 3 hosil qiladi. Olingan modellar umumiy quyish tizimiga ega bloklarga yig'iladi (11, v-rasm).



11-rasm. Eruvchan modellar bo'yicha quyish orqali quymalarni tayyorlash.
a- quyima; b- modellarni tayyorlash; v-modellar bloki; g-ochilmaydigan shakl;
1-o'zaklar; 2-metalli yo'naltiruvchilar, 3-model, 4- qalpoqcha, 5-opoka,
6-to'ldiruvchi, 7-olovbardosh qobiq.

Bloklarga olovbardosh yuzlashtiruvchi materialni bir necha qatlami surtiladi (modellar blokini oraliq quritish va har bir qatlamga kvarsli qum sepish bilan eritmaga cho'ktirish orqali). Bloklarni qurishi va modeli tarkibni erigandan so'ng olovbardosh qobiq xosil bo'ladi-shakl7, uni onoka 5 ga joylashtiriladi uni mustaxkamligini oshirish uchun to'ldiruvchi 6 sepiladi, teshiladi va metall quyiladi (11, g-rasm). Metall qotgandan so'ng shakllar chiqariladi quymalar ustundan kesiladi va shakllar shakl qoldiqlaridan tozalanadi.

Eruvchan modellar bo'yicha quyish sanoatni ko'plab tarmoqlarida qora va rangli metallardan quymalar tayyorlashda qo'llaniladi. (12-rasm). ushbu quyish usuli mexnat sarfi katta va qimmatligiga qaramay ushbu usulni, qo'llanilishi keyinchalik mexanik

ishlov berishsiz aniq quymalar olishda, murakkab va mexanik ishlov berishi ko'p bo'lgan detallarni tayyorlashda, qiyin ishlov beriladigan va qiyin eruvchan qotishmalarni qo'llashda o'zini oqlaydi.



12-rasm. Eruvchi modellar bo'yicha tayyorlangan quymalar.

Bu usul yordamida aviatsiyali, gazli va bug'li trubinalarni ishchi g'ildiraklari va parraklari, jihozlarni murakkab detallari o'q otar qurol detallari, kesuvchi asbob avtomobillarni turli detallari (sharli barmoqlar, klapanlar koromislasi, uzatish qutillarini sanchiqlari) va boshqa ko'plab mahsulotlar tayyorlanadi.

Qobiqli shaklga quyish. Qobiqli shakllarga quyish usuli shakillantiruvchi aralashmalar tarkibida maxsus bog'lovchilarni (termoryaktiv smolalar) ishlatishga asoslangan, ular qizitishda eriydi va so'ng temperatura oshishida qaytarmasiz qotadi va qum bilan mustaxkam qobiq hosil qiladi.

200-250° C gacha qizdirilgan metalli plita bilan quriq kvarsli qum va termoryaktiv smola kukunidan iborat shakillantiruvchi aralashma 4 bo'lgan burama bunker 3ni yopadi. (13-rasm).

Bunkerni 180 ga burilishida aralashma qatlamidagi va qizigan plitaga yotgan smola eriydi va qum zarrachalarini bog'laydi. Modelda qalinligi 5-15mm bo'lgan yarimqattiq qobiq 5 hosil bo'ladi (qobiq qalinligi qizigan plitani shakillantiruvchi aralashma bilan kontaktdagi vaqtiga bog'liq bo'ladi). Bunker boshlang'ich holatga qaytariladi, plitani esa qobiq bilan birga bunkerdan yechadilar va 2-3 daqiqaga pechga joylashtiriladi. U yerda 280-350° C temperaturada qobiqni yakuniy qotishi ro'y beradi.

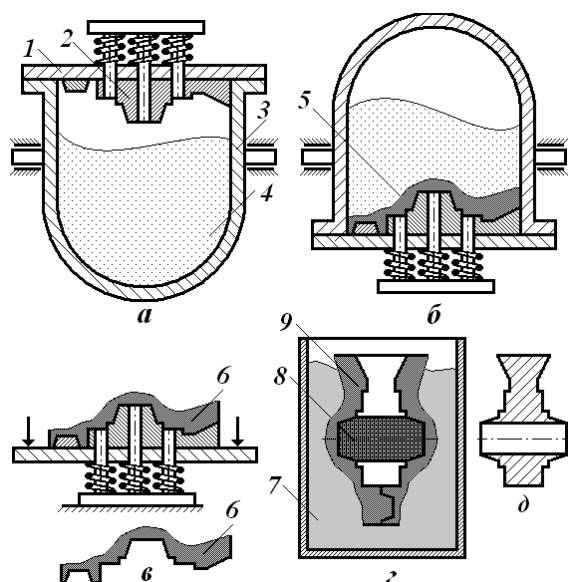
Olingan qobiq 6 ni modeli plitadan yechib – bu quymali shaklni yarmidir. Ikkinchi modeli plita yordamida shaklni boshqa yarmi olinadi. Yarimshakllarni, ularda kerakli o'zaklarni o'rnatish bilan, yig'iladi va shaklga erigan metall quyiladi.

Metall quyilgandan va quyma qotgandan so'ng qobiqli shakl oson buziladi.

Qumli shakllarga quyishga qaraganda qobiqli shakllarga quyishni asosiy afzalliklari- yuqoriroq o'lcham aniqligi va quyma yuzalar sifati, shaklni yuqori gaz o'tkazuvchanligi, shaklni tayyorlashdagi mehnat sarflarini kamayishi.

Usulni kamchiliklariga qimmat turuvchi materiallarni qo'llanilishini, quymalar o'lchamlari va massalarini cheklanganligi, qumni regeneratsiyasini qiyinchiligi, mehnatini past sanitar-gigienik sharoitlar kiradi.

Qobiqli shakllar rangdor metall qotishmalarida mayda va o'rtacha quymalarni hamda javobgar cho'yanli quymalarni tayyorlashda ishlatiladi. (qovurg'ali silindrlar, tirsakli va taqsimlanuvchi vallar va boshqalar).



13-rasm. Qobiqli shakllarni tayyorlashni tamoilli sxemalari.
a- boshlang'ich holat; b- qobiqni olish; v – qobiqni yechish; g-yig'ma shakl; d-quyma. 1-modelli plita, 2-model, 3-aylanuvchi bunker, 4-shakillantiruvchi aralashma, 5-qobiq, 6-yarimshakl, 7-to'ldirgich, 8-o'zak, 9-yig'ma shakl.

Ish haqida hisobot.

Hisobotda olinadigan detalning modelini quyma olish usuli va tayyor detalning chizmalarini chizib hisobot yozish.

Nazorat savollari:

1. Quymakorlikning maxsus usullari deganda nimani tushunasiz?
2. Necha xil quyma olish usullari mavjud?
3. Eruvchi model nima?

5-LABORATORIYA ISHI.

METALLARNI BOSIM OSTIDA ISHLASH TEXNOLOGIYASI.

Ishdan maqsad: Metallarni bosim bilan ishlash jarayonini o'rganish.

Umumiy ma'lumot. Konstruktion metallarni tashqi kuch tasirida plastik defarmatsialash natijasida o'z holatiga zarar yetkazmasdan kutilgan shakilga keltirish texnologik jarayoniga aytiladi.

Hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan po'latlarning 90 %i rangli metal va ular qotishmalarining 50 % dan ortiqrog'i bosim bilan ishlanmoqda. Texnikaviy metallar ichida eng plastigi qurg'oshindir. Qalay, alyuminiy, mis, rux va temirni ham qizdirilmay bosim bilan ishlash mumkin. Ma'lumki, turli metallarni plastikligi xar xil bo'ladi, u metallarni ichki tuzilishiga ximiyaviy tarkibiga strukturasi va boshqa ko'rsatkichlariga bog'liq. Kuzatishlar shuni ko'rsatadiki, agar ular siquvchi kuchlar ta'sirida ishlansa, plastik defarmatsiya oson kechadi.

Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlash jarayonida strukturaviy o'zgarish oqibatida uning puxtaligi, qattiqligi, elastikligi ortib, plastikligi kamayib boradi (14-rasm).

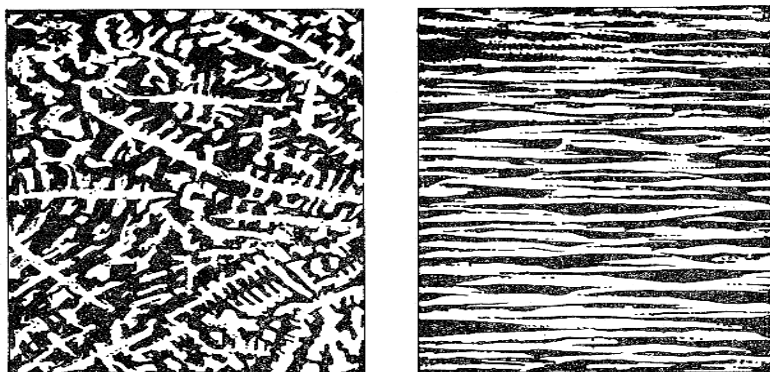
Bunday fizik puxtalanishga naklyop deb ataladi.

Metallarning kristallana boshlanish temperaturasi quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T_p = a * T_{a\bar{c}}$$

bu yerda: $T_{a\bar{c}}$ - metalning absalyut suyuqlanish temperaturasi.

Temir uchun T_p - temperatura a=4500 C, mis uchun 280 C, alyuminiy uchun 1000 C. Metallarni qizdirib bosim bilan ishlash uchun ularni xiliga, markalanishiga qarab to'la qayta kristallanish kechadigan temperaturada qizdirilishi kerak.



14-rasm. Metallarni sovuq holda bosim bilan ishlash jarayonidagi strukturaviy o'zgarishi.

Masalan: evtektoidgacha bo'lgan po'latlar uchun bu temperature A_{c3} dan yuqori, evtektoid va evtektoiddan keyingi po'latlar uchun A_{c1} da bir oz yuqoriroq temperaturada qizdirib, shu temperaturada ma'lum vaqt saqlanib, so'ngra ishlov beriladi (15-rasm).

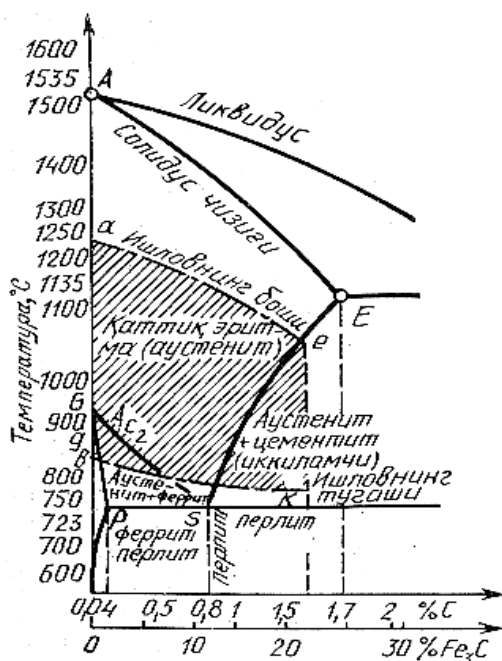
Metallarni butun hajmi bo'yicha zarur temperaturagacha qizdirish uchun sarflangan vaqt pech temperaturasiga, uning materialiga, shakliga bog'liq.

N.N.Dobroxoyevning tavsiyasiga ko'ra bu vaqt quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$T = \alpha K D \sqrt{D}$$

bu yerda α -tayyorlamani pech ichiga joylash harakterini hisobga oluvchi koeffitsent.

K-tayyorlamaning ximiyaviy tarkibini hisobga oluvchi koeffitsent.



15-rasm. Temir uglitirodning diagrammasi.

D-tayyorlama diametri (kvadrat bo'lsa, tomonlar o'lchami) mm. Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalagn (16-rasm).

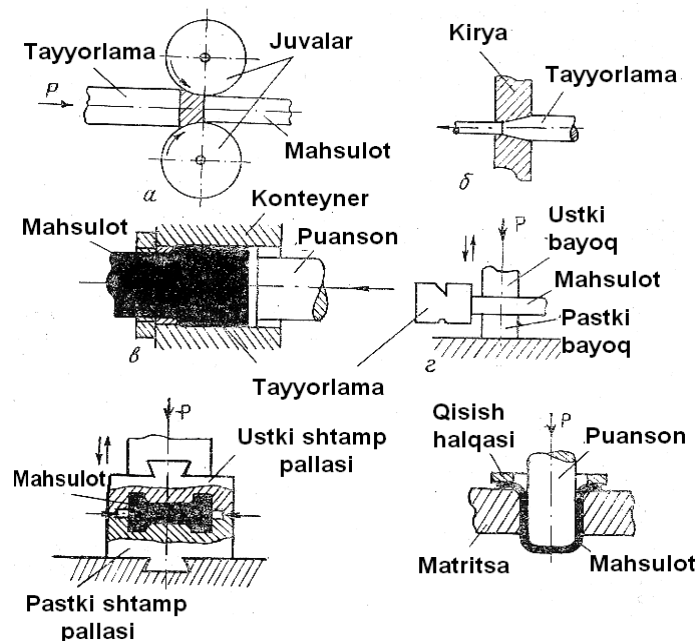
Prokatlash - bunda qizdirilgan tayyorlamani prokatlash mashinasining qarama-qarshi tomonga aylanuvchi silindirik juvalari orasida ezib o'tkazib, ishlanadi. Bunda tayyorlamaning ko'ndalang kesim yuzasi kichrayib, bo'yiga uzayadi. Bu usulda varaqali chiviqlar, turli ko'ndalang kesimga ega bo'lgan mahsulotlar tayyorlanadi.

Ma'lumotlarga qaraganda, ishlab chiqarilayotgan po'latlarning 80 % dan ortiqrog'i, rangli metallarning 40-50 %i prokatlanadi.

Prokatlash quyidagi usullarga bo'linadi.

1. Bo'ylama prokatlash - bu usulda tayyorlama prokat stanining qarama-qarshi tomoniga aylanuvchi juvalar orasidan ezib o'tkazilib, ishlanadi. Natijada uning ko'ndalang kesmi kichrayib uzunligi ortadi (17-rasm, a).

2. Ko'ndalangiga prokatlash bu usulda tayyorlama prokat stanining bir tomoniga aylanuvchi juvalari orasidan ezib o'tkazilib ishlanadi. Bunda tayyorlama juvalarining aylanishi tomoniga qarama-qarshi aylanib, bo'ylama o'qqa tik yo'nalishda plastik deformatsiyalanadi (17-rasm, b).

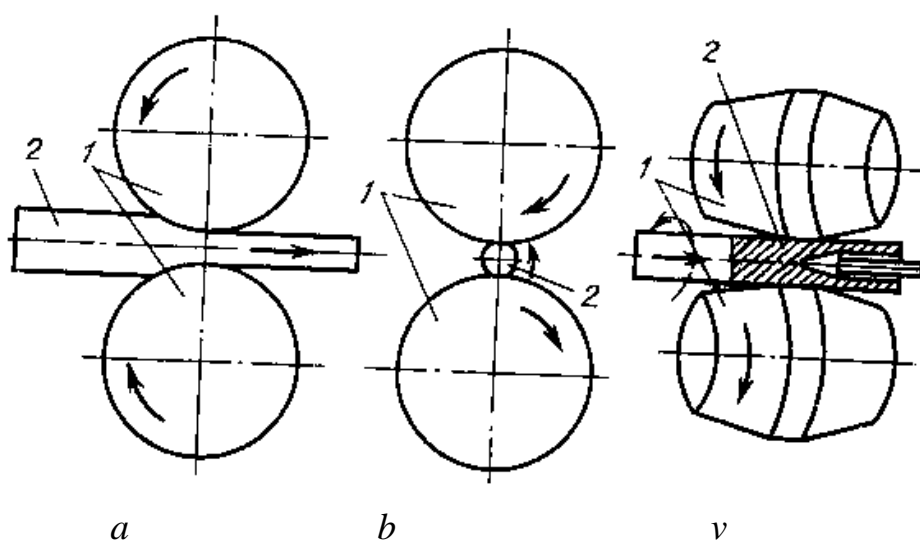


**16-rasm. Metallarni bosim bilan ishlash usullarining asosiy turlari.
METALLARNI BOSIM BILAN ISHLASH USULLARINING ASOSIY
TURLARI**

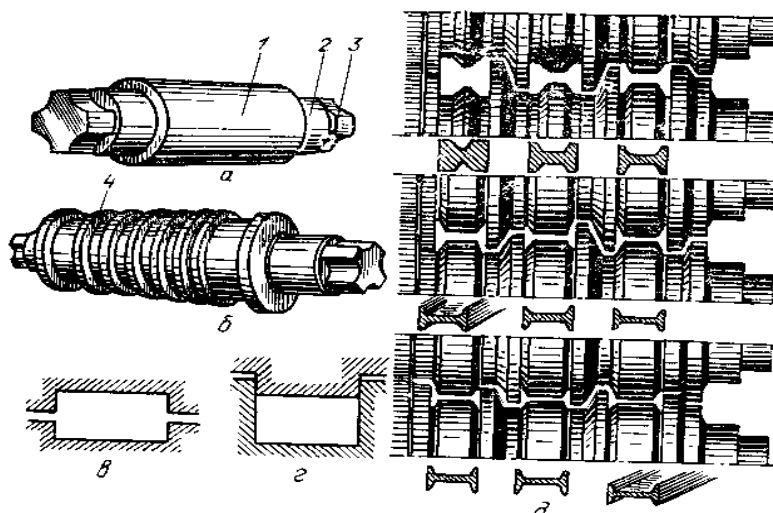
Mashinasozlik sanoatida metallarni bosim bilan ishlashning quyidagi usullari keng tarqalgan.

Metallarni prokatlovchi mashinalarga prokatlash stanlari deyiladi. 18-rasm a va b da prokatlash stani juvalarining tekis va o'yiqli xillari keltirilgan. Tekis silindrik juvalardan listlarni prokatlashda, juvalarning o'yiqli xillari yordamida har xil profilli sortamentlar tayyorlashda foydalaniladi. 18-rasm v va g da ochiq va yopiq kalibrlar ko'rsatilgan. 18-rasm, d da qo'shtavrning bo'ylama prokatlanishi misol sifatida keltirilgan.

Prokat stanlari juvalarining soniga ko'ra ularni ikki, uch, to'rt va ko'p juvali xillarga ajratiladi 19-rasm.



17-rasm. Prokatlash usullari sxemasi.
a-bo'yiga; *b* va *v*-ko'ndalangiga; 1-jo'valar; 2-tayyorlama.



18-rasm. Prokatlash jo'valari va kalibrlari.

a-silliq listlar prokatlash jo'valari; 1-bochka; 2-bo'yin; 3-tref. b-sortli buyumlar jo'valari; 4-o'yoq; v-ochiq kalibr; g-yopiq kalibr. d-qo'shtavr balkalarini tayyorlashdagi kalibrlash jo'valari.

Kiryalash (cho'zish) - bunda tayyorlama, uning ko'ndalang kesmidan kichik bo'lgan filer teshigidan tortib o'tkaziladi (13-rasm). Bu usulda turli diametrdagi chivichlar, simlar, trubalar va profilli boshqa shakldagi mahsulotlar olinadi.

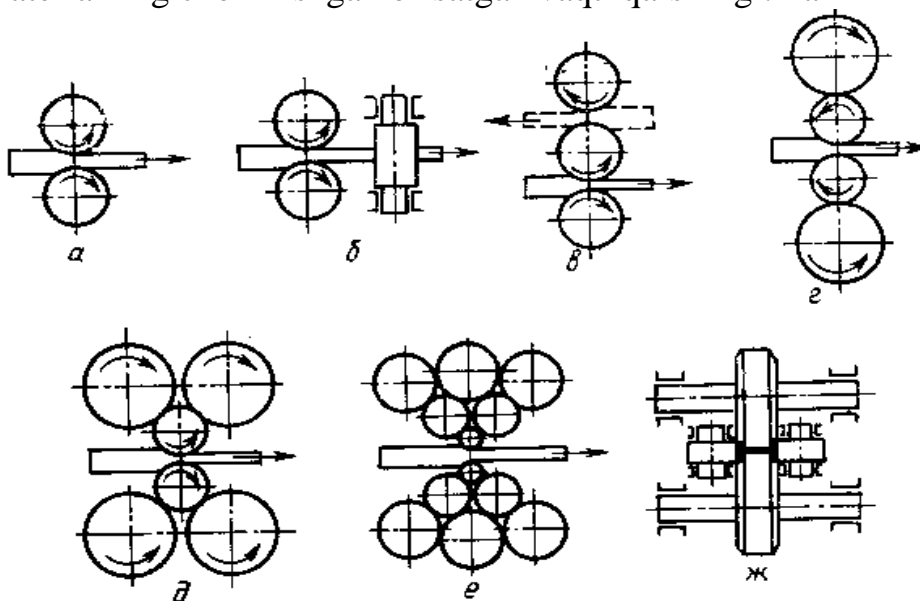
Bu usul prokatlash yo'li bilan tayyorlab bo'lmaydigan ingichka simlar taxminan 0,1 dan 10 mm gacha, turbalari esa 0,5-150 mm gacha olinadi. Kiryalash kuchining qiymati tayyorlama materialiga, o'lchamlariga deformatsiyalash darajasiga va boshqa omillarga bog'liq. Kiryalash cho'zish kuchi qiymati quydagi formula bilan aniqlanadi.

$$P = \kappa \cdot F \cdot \sigma_{\epsilon} H(\kappa \epsilon)$$

bu yerda κ -kiryalash koeffitsienti (masalan, po'latni kiryalash uchun $\kappa=0,5-0,7$).

F -kriya teshigining ko'ndalang kesim yuzasi, mm^2 .

σ_{ϵ} - materialning cho'zilishga ko'rsatgan vaqti qarshiligi. Pa



19-rasm. Prokat stanlari.

a-ikki jo'vali; b-gorizantal va vertikal o'rnatilgan; v-uch jo'vali; g-to'rt jo'vali; d-olti jo'vali; e –ko'p jo'vali; j-universal.

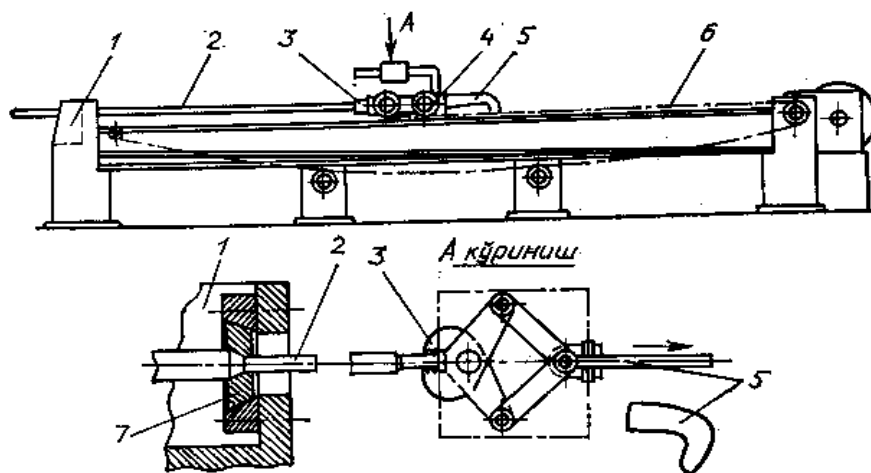
Amalda kiryalash kuchini kamaytirish uchun kirya ko'zining tayyorlama bilan tegish yuzasi mineral moy bilan tayyorlanadi.

Tayyorlamani kiryalash mashinalariga kiryalash stanlari deyiladi. Kiryalash stani ishchi guruhga bo'linadi, zanjirli va barabanli. Zanjirli kirya (20-rasm) diametri 150 mm ga teng bo'lgan turli uzunlikdagi metall chiviqlar, turli profilli mahsulotlar, turubalar tayyorlanadi.

Kiryalash tezligi po'latlardan kalta chiviqlar (5-8 m) tayyorlashda 0,03-0,65 m/s uzun chiviqlar tayyorlashda 1,5-2 m/s bo'ladi.

Barabanli kiryalash stoklari diametri 0,002-10 mm gacha simlar, kichik kesimli turli profilli mahsulotlar tayyorlanadi.

Kiryalash ish qismi yuqori qattqlikka ega bo'lgan asbobsozlik materialidan tayyorlanadi.



20-rasm. Kiryalash dastgohi.

Bu materiallar karroziyaga bardoshli bo'lib ishlatish jarayonida metal keramik qattiq qotishmalar VK8, T15K6 va asbobsozlik po'latlar U7, U12, SHX15, X12M va boshqa material ishlatiladi.

21-rasmda oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi keltirilgan. Kirya-asbob harakterli 4 ta zonadan iborat:

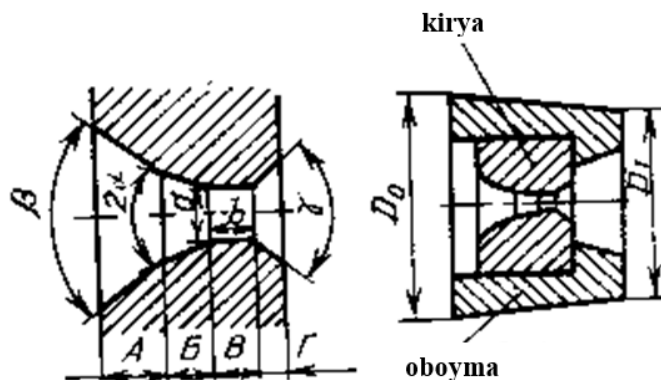
I-zona (A uchastka). Bu zona tayyorlamaning kirya ko'ziga kirish konusi (β) deyiladi. Uchi o'tkirlangan tayyorlama bu konus orqali kirya kiritiladi. Bunda kirya $\beta = 40 - 60^\circ C$ oralig'i olinadi.

II zona (B uchastka). Bu zona ish konusi (α) deyiladi. Tayyorlama bu zonada plastik deformatsiyaga beriladi. Bu zonaning uzunligi $l = (0,5 - 0,7)d_{\max}$

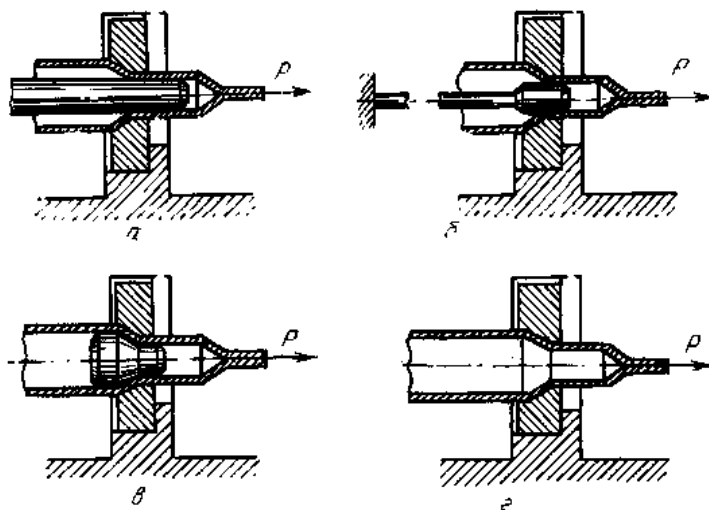
Konus burchagi (α) tayyorlama qattqligiga, ishqalanish kuchiga qarab belgilanadi.

III zona (V uchastka). Tayyorlama bu zonada kalibrlanib, aniq shakil va o'lchamli yuzasi tekis mahsulotga aylanadi. Zonaning eni $V = (0,3 - 1,0)dR$.

IV zona (G uchastka). Bu zona chiqish konusi (γ) deyiladi. Bu zona kiryalab olinuvchi mahsulot sirtini tiralish dars ketishdan saqlaydi. Zona burchagi $\gamma = 60-90^{\circ}C$.



21-rasm. Oboymaga o'rnatilgan kiryaning bo'ylama kesimi.



22-rasm. Turbalarni kiryalash sxemalari.

Kirya oboymaga o'rnatiladi. Oboyma qovushqoq hamda puxtaroq konstruksion po'latlardan tayyorlanadi va ular konustruksiyasiga ko'ra yaxlit, yig'ma va rolikli bo'ladi. 22-rasmda turbalarni kiryalash sxemalari keltirilgan. Ishlash opravkalarda va opravkasiz bajariladi. Agar truba devori qalinligini kichraytirish, uzun opravkada (22-rasm, a) trubaning tashqi diametri va qalinligini kichraytirish zarur bo'lsa, qo'zg'almas va qo'zg'aluvchi opravka (22-rasm, b va v) va faqat diametrini kichraytirish zarur bo'lsa, opravkasiz ishlov beriladi (22-rasm, g).

Preslash - bunda tayyorlama avval silindir konteynerga kiritilib, uning matritsa deb ataluvchi asbobi ko'zidan transop yordamida siqib chiqariladi. Bu usulda turli o'lchamli chiviqlar, yo'g'on simlar, trubalar va turli profilli boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

Tayyorlamani metall yoki qotishmalarni ma'lum tempraturagacha qizdirib uni matritsa teshigidan siqib chiqarish jarayoniga presslash deyiladi. Presslash jarayonida teshik orqali siqib chiqarilgan metallarning ko'ndalang kesmi shu teshik shakliga - doira, to'rburchak, oltiburchak yoki biror shaklga kiradi.

Bu usulda rangli metal qotishmalaridan po‘latlardan diametri 3-250 mm gacha bo‘lgan chiviqlar diametri 20-400 mm gacha devor qalinligi 1,5-12 mm gacha bo‘lgan trubalar va boshqa xar-xil profilli mahsulotlar tayyorlanadi. Bu usul bilan ishlab chiqarilgan buyumlar o‘lchamlarining yuqori aniqligi bilan ham farq qiladi.

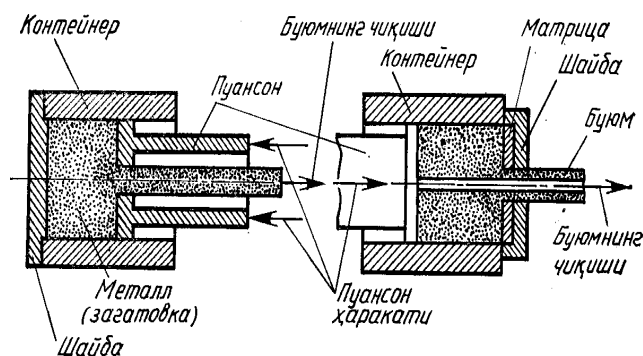
Presslashdan oldin tegishli tayyorlamalar bosim bilan ishlash temperaturasigacha qizdiriladi. Sanoatda presslashning ikki xil usuli mavjud. Bulardan biri to‘g‘ri presslash, ikkinchisi esa teskari presslash usullaridir. (23-rasm, a, b).

Shuni qayd qilish kerakki teskari presslashda sarflanadigan kuch to‘g‘ri presslashdagiga qaraganda 20-30 % kam bo‘ladi, chunki kontenirda metal ishqalanmaydi. Teskari presslashda chiqindi ham kamayadi.

Presslash jarayonida tegishli pressing siqish darajasi quydagicha ifodalanadi.

$$n = \frac{F - f}{F} \cdot 100$$

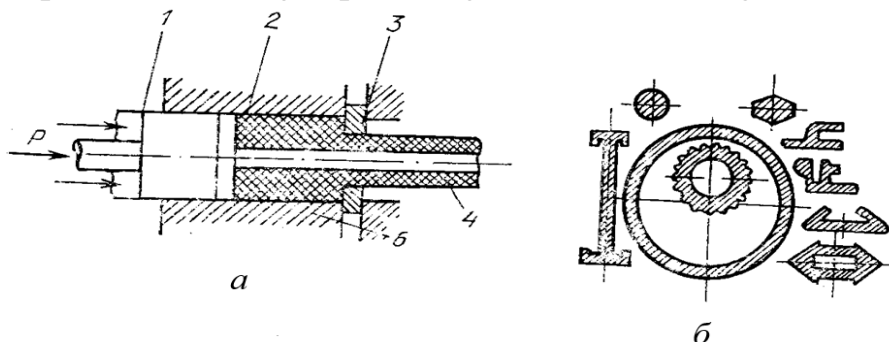
Bunda: F-quymaning kesim yuzi, f – presslangan kesim yuzi.



23-rasm. Presslash.

Presslash jarayonida matritsaning teshigidan chiqish tezligi quydagicha: dyuralyumini uchun 4-6 m/s, alyumin uchun 8 m/s, mis va uning qotishmalari uchun 12-15 m/s bo‘ladi. Presslash jarayonida ishlatiladigan matritsalar, asosan 3X2V8, 38XMYUA markali ligirlangan po‘latlar va qattiq qotishmalardan tayyorlanadi. Presslash jarayoni asosan turli gorizontal va vertikal presslarda olib boriladi. Presslash kuchi 1500-30000 MN ga teng bo‘ladi.

Presslash yo‘li bilan mahsulotlar olishda amalda ko‘proq gidravlik presslardan foydalaniladi, chunki bularning konstruksiyasi oddiy bo‘lib, tezligi oson rostlanadi. Gidravlik gorizontal presslarning presslash kuchi 600-60000 t, vertikallarini 300-1000 t dir. 23-rasmda presslab olinadigan profillarga misollar keltirilgan.



24-rasm. Presslash yo‘li bilan olinadigan buyumlar profili.

a-trubalar tayyorlash: b- presslash yo‘li bilan olinadigan buyumlar profili.

Bolg‘alash - bu jarayonda zarur temperaturada qizdirilgan tayyorlamani bolg‘aning pastki boyok muxrasiga bolg‘alashda sondonga qo‘yib, bolg‘aning ustki boyok muxrasi bilan zarbalanadi (25-rasm). Bu usulda val, shatun, tishli g‘ildiraklar va boshqa detallarning chala mahsulotlari olinadi.

Qizdirilgan metallni bolg‘a muxrasining zarbi yoki press muxrasining bosim kuchi ta‘sirida zarur shaklga keltirish jarayoniga bolg‘alash deb ataladi.

Bolg‘alash natijasida olingan buyumga pokovka deyiladi. Bolg‘alanish darajasi va siqilish koeffitsienti bilan aniqlanadi.

$$n = \frac{F_1}{F_2} \text{ bo‘lib, bunda}$$

F_1 – pokovkaning bog‘lanishdan oldingi ko‘ndalang kesim yuzi,

F_2 – pokovkaning ko‘ndalang kesim yuzi.

Muxim pokovkalar uchun bolg‘alanish koeffitsienti 3-5 va undan ba‘zan yuqori bo‘ladi.

Bolg‘alash yo‘li bilan xilma xil shakl va o‘lchamli bir necha yuz gramdan 350 t gacha ba‘zan esa undan og‘ir pokovkalar tayyorlanadi.

Erkin bolg‘alashdagi asosiy jarayonlar.

Cho‘ktirish – bu jarayonda tayyorlamaning bo‘yini kichraytirib uning hisobiga ko‘ndalang kesim o‘lchamlari kattalashtiriladi. 25-rasm, a.

Tayyorlamaning bir joyigina cho‘ktirilsa buni mahalliy cho‘ktirish deyiladi.

Cho‘zish – bu jarayonda tayyorlamaning ko‘ndalang kesimini kichraytirish hisobiga bo‘yini uzaytiriladi 25-rasm, b.

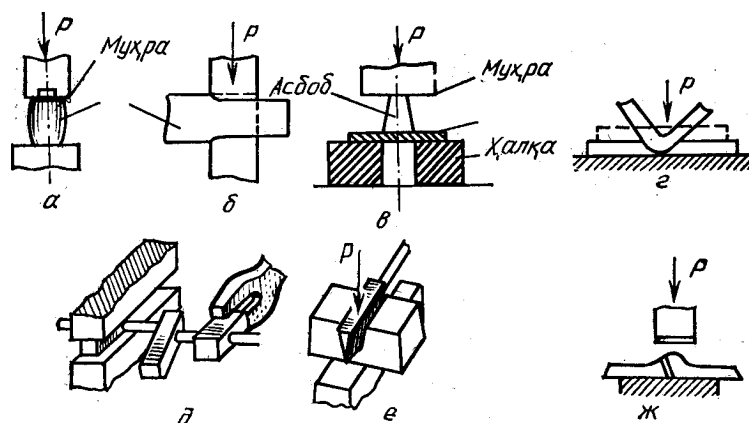
Teshish – bu jarayonda tayyorlamadan ma‘lum hajmdagi metal teshgich bilan siqib chiqarilib, teshik ochiladi 25-rasm, v.

Bukish – bu jarayonda tayyorlama turli moslamalar yordamida zarur konturga bukib o‘tkaziladi 25-rasm, g.

Burash – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismga nisbatan ma‘lum burchakka buriladi 25-rasm, d.

Kesish – bu jarayonda tayyorlamaning bir qismi ikkinchi qismdan kesib ajratiladi 25-rasm, e.

Payvandlash – bu jarayonda zarur temperaturagacha qizdirilgan kam uglerodli po‘lat tayyorlamalarni usma ust qo‘yib qiya yuzalari bo‘yicha payvandlash uchun ular bolg‘a yoki press ostida siqiladi 25-rasm, j.



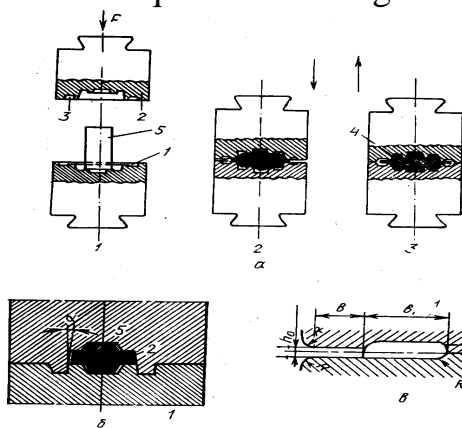
25-rasm. Bolg'alash.

Shtamplash – bu jarayonida ko‘pincha zarur temperaturagacha qizdirilgan tayyorlama shtampning pastki palla bo‘shlig‘iga qo‘yilib, bolg‘a o‘rnatilgan shtampning ustki pallasi bilan zarbalanadi. Bu sharoitda tayerlama defarmatsiyalanib, shtamp bo‘shlig‘ini to‘ldiradi. Shtamplashda turli shaklli mahsulotlar olinadi.

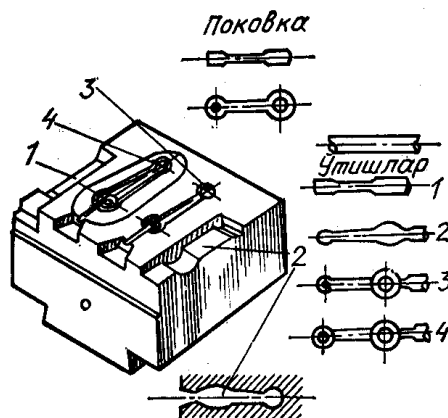
Hajmiy shtamplashda tayyorlama shtamp bo‘shlig‘iga o‘tkazilib plastik defarmatsiyalanib shtamp bo‘shlig‘i to‘ldiriladi. Shtamplar narxining qimmatligi, pokovka og‘irligi 250-500 kg dan oshmasligi va kam seriyada ishlab chiqarish uchun ma‘qul emasligi uning kamchiligi hisoblanadi.

Metallarni hajmiy shtamplashda foydalaniladigan asbob shtamp deyiladi. Ular konstruksiyasiga ko‘ra ochiq va yopiq xillarga ajratiladi.

Amalda oddiy shakilli pokovkalar bir o‘yikli aniq shtamlarda, murakkab shakillari esa ko‘p o‘yikli shtamlarda tayyorlanadi. 27-rasmدا shatun pakovkasini ko‘p o‘yikli shtampda tayyorlash misol tariqasida ko‘rsatilgan.



26-rasm. Shtamplash.



27-rasm.

Varaqa shtamplash – bunda varaqa lentalardan tayyorlangan tayyorlamani matritsa asbobiga oʻrnatib puanson bilan ezgan holda matritsa koʻziga kiritib, kerakli shaklga keltiriladi. Bu usulda skoba, qopqoq, har xil qanotlar va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi. Varaqa shtamplash jarayoni yupqa devorli buyumlar tayyorlashdir. Varaqa shtamplash jarayoni ikkita guruxga: ajratish va shakl hosil qilish jarayonlariga boʻlinadi.

Ajratish jarayoniga qirqish, qirqib olish oʻyib tushirish va boshqa jarayonlar kiradi.

Shakl hosil qilish guruhiga egish, botirish, bort qayirish bort chiqarish, boʻrttirish, siqish, zarblash va boshqa jarayonlar kiradi.

Qirqish – varaqalardan maʼlum oʻlchamli chala zagatovka kesib olish.

Qirqib olish – chala tayyorlamalardan zarur shakldagi tayyorlamalar kesib olish.

Oʻyib tushirish – varaqadan aylana kvadrat yoki boshqa shaklli zagatovkalar oʻyib tushirish.

Egish – varaqa tayyorlamadan egik buyum hosil qilish.

Botirish – yassi tayyorlamadan kovak buyum hosil qilish.

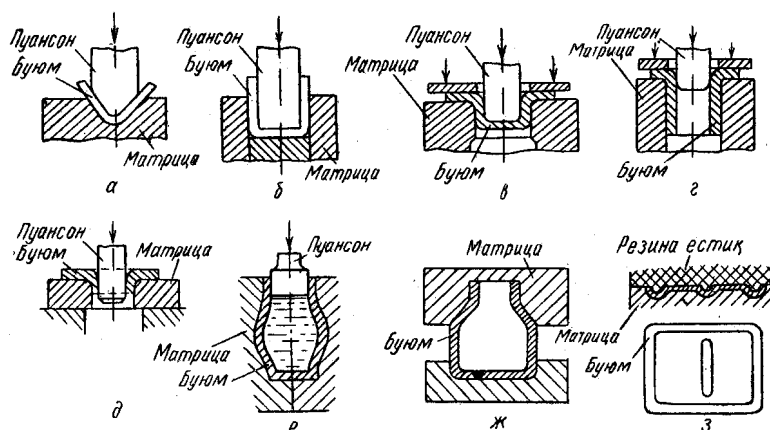
Bort qayirish – yassi tayyorlamani sirtqi konturi boʻylab bort hosil qilish.

Bort chiqarish – teshik konturi boʻylab bort hosil qilish.

Boʻrttirish – havol zagatovka ichidan teng taqsimlangan kuch taʼsir ettirish yoʻli bilan uning shakli yoki oʻlchamlarini oʻzgarishi.

Siqish – havol tayyorlama ochiq uchining perimetrini kichraytirish.

Zarblash – varaqaviy tayyorlamada metallni choʻzish hisobiga doʻngliklar hosil qilish.



28-rasm. Shakl hosil qilish.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar.

1. Metallarni bosim bilan ishlash plakatlari va maketlari.
2. Metallarni bosim bilan ishlab olingan mahsulotlari.
3. Sortoviy prokatning baʼzi profillari.
4. Erkin bolgʻalash jarayonida olingan namunalari.
5. Kiryalash jarayonida olingan simlar.

Ishni bajarish tartibi.

1. Talabalarga metallarni bosim bilan ishlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi kursatmalarni stendlarni urganiladi.
5. Bolg‘alash jarayonidagi ishlatiladigan mashinalarga, bug‘ mashinalarga issiqlik bilan ishlaydigan preslarga izoh beriladi.

Ish haqida hisobot.

Hisobotga metallarni bosim bilan ishlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko‘rsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta kuchlanishlar sodir bo‘ladi?
2. Plastik deformatsiya deb nimaga aytiladi?
3. Metallarni bosim bilan ishlaganda nechta gradusga qizdiriladi?
4. Prokatlash deb nimaga aytiladi?
5. Cho‘zish deb nimaga aytiladi?

6-LABORATORIYA ISHI

METALLARNI ELEKTR YOYI BILAN PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI VA USKUNALARI

Ishdan maqsad: Metall va qotishmalarni elektr yoyi yordamida payvandlash jarayonini o‘rganish.

Umumiy ma’lumot. Metallar, ularning qotishmalari va metallmas materiallarni o‘zaro payvandlanib birlashtiriladi, zarur hollarda ular buyum va detalga suyultirib yopishtiriladi. Payvandlash metallarning ulanish joylardagi zarralarini atomlararo tortishuv kuchlari ta’sir etadigan darajada bir-biriga yaqinlashadi va shuning uchun payvand chok juda puxta bo‘ladi.

Hamma payvandlash usullari uchta guruhga bo‘linishi mumkin.

1. Suyuqlantirib payvandlash.
2. Bosim ostida payvandlash.
3. Oraliqdagi payvandlash (birgalikda plastik deformatsiyalash va suyuqlantirib).

Bularga elektrokontakt, nuqtaviy, rolikli payvandlash kiradi.

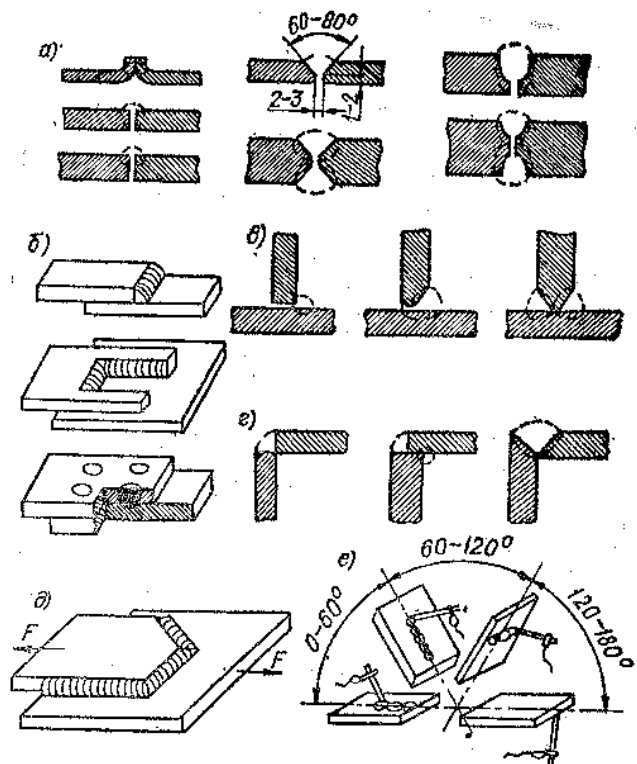
Payvandlash jarayonida turli birikmalardan foydalaniladi (29-rasm). Bu rasmda eng ko‘p tarqalgan birikmalarni payvandlash turlari ko‘rsatilgan. Payvandlanadigan qismning sirtlari payvandlashdan oldin iflos va oksidlardan yaxshilab tozalanishi lozim. Payvand birikmalarning asosiy turlari ko‘rsatilgan.

Metallarni elektr yoy yordamida payvandlash

Metall va qotishmalarni payvandlash usuli ichida bu usul oddiy va universalligi, turli qalinlikdagi turli metallarni payvandlash va ayniqsa, yuqori ish unimiga ega bo‘lganligi uchun sanoatda keng tarqalgan.

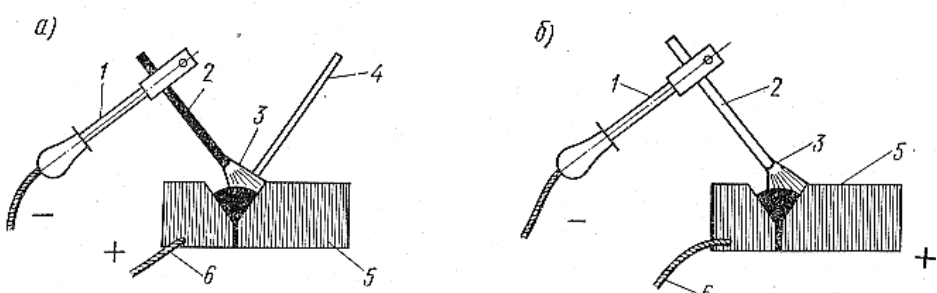
Elektr yoyi deb atalganda biz shuni tushunamizki, u yoki bu muxitda o‘zgaruvchan va o‘zgarmas toklarda anoddan katodga, katodan anodga o‘tayotgan

elektron va ionlarni yarimiga aytiladi. Elektr yoyning issiqlik va yorug'lik energiyasi payvandlash yoyida bir tekisda chiqmaydi, anodda 43 %, katodda 36 %, qolgan 21 % issiqlik yoyning ustunida hosil bo'ladi. Elektr yoyining temperaturasi elektrodning materialiga bog'liq, katodda 3200° C anodda esa 3900° C bo'ladi. Yoyning markazida temperatura 6000-3000° C bo'ladi. Elektro yoy yordamida payvandlanganda metallarni eritish uchun 60-70 % issiqlik sarflanadi, qolgan 30-40 % i esa atmosferaga sarflanadi.



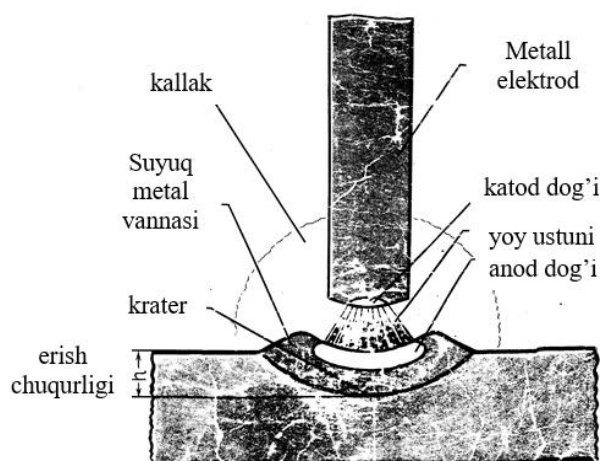
29-rasm. Payvand birikmalar.

a-payvand birikmalarining va uchma-uch choklarning ko'rinishlari; b, v,g- mos ravishda ustma-ust, tavr, burchak birikmalar; d-choklarning ularga ta'sir qiladigan kuchlar F yunalishi bo'yicha turlari; e-detallarning joylashishiga ko'ra choklarning turlari.



30-rasm. Elektr yoyi bilan payvandlash sxemasi.

a-Benardos usuli; b-Slavyanov usuli. 1-ushlash uchun moslama; 2-elektrod; 3-elektir yoyi; 4-payvandlash metalli; 5-payvandlanuvchi metall; 6-egiluvchi sim.



31-rasm. Payvandlash yoyining sxemasi (doimiy tok uchun).

Elektr yoyi hosil qilish uchun metall elektrodlar o'zgaras toklar 40-60 volt ishlatiladi. Sifatli tok hosil qilish uchun avvalo payvandlash rejimlariga e'tibor berish kerak.

Payvandlash rejimlariga quyidagilar kiradi.

1. Elektrodning diametri.
2. Payvandlash jarayonida tok kuchi.
3. Tok kuchlanishi.
4. Yoyning uzunligi.

Elektrodning diametri asosan payvandlanayotgan metalning qalinligiga bog'liq.

Metallning qalinligi. mm. 0,5 1-2 2-5 5-10, 10 dan yuqori.

Elektrodning diametri. mm. 1,5 2-2,5 2,5-4 4-6 4-8

Tok kuchi kam uglitirodli po'latlar uchun.

$$J_{\text{pay}} = (40-60)d$$

$$L_{\text{yoy}} = 0,5(d+2)$$

bu yerda d-elektrodning diametri mm.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar

1. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash qurilmalari.
2. Metallarni elektr yoyi bilan payvandlash yo'li bilan olinadigan mahsulotlar.
3. Payvandlanadigan mahsulotlarning ba'zi namunalari.

Ishni bajarish tartibi

1. Talabalarga elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi ko'rsatmalarni stendlarni o'rganiladi.

Ish haqida hisobot

Hisobotga elektr yoy bilan payvandlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot-uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko'rsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Elektr yoyi bilan payvandlashda payvandlash temperaturasi nechaga teng?
2. Qanday payvandlash turlari mavjud?
3. Qanday payvandlash birikmalari mavjud?
4. Payvandlashda elektrodning diametri nimaga bog'liq?

7-LABORATORIYA ISHI

METALLLARNI ELEKTROKONTAKT VA GAZ ALANGASI BILAN PAYVANDLASH TEXNOLOGIYASI

Ishdan maqsad: Metallarni elektrokontakt va gaz alangasida payvandlash jarayonini o'rganish.

Umumiy ma'lumot. Metallar, ularning qotishmalari va metallmas materiallarni o'zaro payvandlanib birlashtiriladi, zarur xollarda ular buyum va detalga suyultirib yopishtiriladi. Payvandlash metallarning ulanish joylaridagi zarralarini atomlararo tortishuv kuchlari ta'sir etadigan darajada bir-biriga yaqinlashadi va shuning uchun payvand chok juda puxta bo'ladi.

Elektr yoyi bilan payvandlanganda elektrodlar suyuqlanmaydigan va suyuqlanuvchi bo'lishi mumkin.

Suyuqlanmaydigan elektrodlar ko'mir va grafitdan, ba'zan esa volframdan tayyorlanadi. Ko'mir va grafit elektrodlar 200-300 mm uzunlikdagi 1-12 mm diametrlilik sim shaklida ishlatiladi.

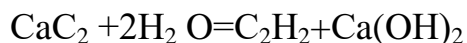
Gaz alangasi bilan payvandlash. Bu usul yuqori devorli buyumlarni payvandlashda ishlatiladi va issiqlik manbai sifatida atsetilen, vodorod, kerosin bug'i, tabiiy gazlar ishlatiladi.

Gaz yordamida payvandlanganda issiqlik elektr yoy yordamida payvandlanganga qaraganda bir tekislikda tarqaladi. Gaz bilan payvandlash yuqori devorli (0,2-5 mm) buyumlar uchun qo'llaniladi. Bu usulda turli ta'mirlash ishlarida ham foydalaniladi. Gaz bilan payvandlashda issiqlik manbai sifatida yonuvchi gazlar (atsetilen, vodorod, tabiiy gazlar, kerosin bug'i va boshqalar) ishlatiladi. Atsetilen alangasining temperaturasi 3100-3150° C ga teng, vodorodniki 2100° C chamasida, tabiiy gazlarniki 2000-2100° C ga kerosinniki 2450-2500° C ga barabardir.

Kislorod yonuvchi gazlarni yondirish uchun zarur. Sanoatda foydalaniladigan kislorod havodan olinadi. Havo dastavval suyuq holatga o'tguncha ko'p marta siqiladi, so'ngra suyuq havo va kislorod bilan azotga ajratiladi, buning uchun kislorodning yuqoriroq temperaturada qaynashidan foydalaniladi. Kislorodning qaynash temperaturasi – 183° C, azotniki – 196° C ni tashkil etadi. Suyuq kislorod bug'lantirilib, po'lat ballonlarga kg/sm² (15 MPa) bosim ostida to'ldiriladi.

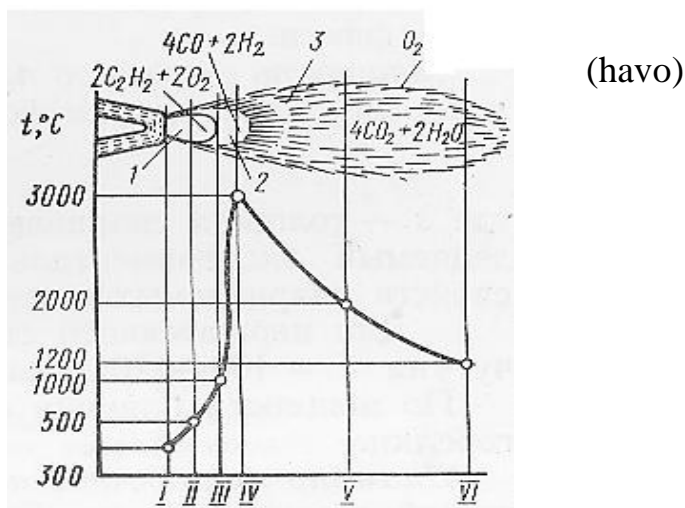
Atsetilen (C₂H₂) kalsiy karbid (CaC₂) dan generatorlarda olinadi. Reaksiya juda tez boradi, bunda 1 kg toza kalsiy karbidan nazariy jihatdan 344 l atsetilen

chiqishi kerak, amalda esa 1 kg texnikaviy kalsiy karbiddan 250-300 l atsetilen ajralib chiqadi.



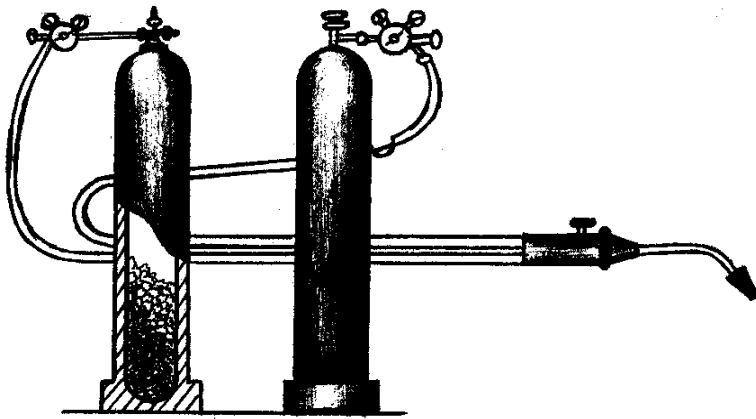
Atsetilen havo va kisloroddan yengil. Havoning tarkibida 2,8-80 % C_2H_2 bo'lsa, portlash sodir bo'ladi. Atsetilen yonganda $11\,470 \text{ kkal/m}^3$ issiqlik ajralib chiqadi. Atsetilennning o'zidan o'zi yonish qobiliyati 420°C , u $0,18 \text{ MH/m}^2$ (MPa) siqilganda va uzoq muddat mis bilan kumushga tegib turgan bo'lsa, portlash xavfi sodir bo'ladi. Atsetilen ballonlarini xavfsizligini saqlash uchun uning ichiga pista ko'mir solinadi.

Payvandlash alangasi metallni suyuqlantirish, shuningdek, vannani qaytarish, uglerodlash yoki oksidlash uchun xizmat qiladi (32-rasm). Biror harakterdagi alanganing hosil bo'lishi yonuvchi gaz bilan kislorodning nisbatiga bog'liq.



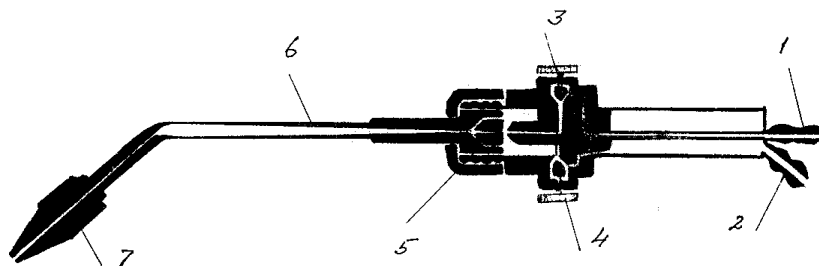
32-rasm. Atsetilen-kislorod alangasining zoanlari.

BALLONLAR. Kislorod odatda 40 l (40 dm) sig'imli maxsus po'lat 150 atmosfera bosimidagi ballonlarda saqlanadi (33-rasm). Kislorod bosimini ish bosimigicha pasaytirish uchun kislorod reduktor orqali o'tkaziladi, shundan keyin vulkanizatsiyalangan rezinadan yasalgan shlanga orqali gaz gorelkasiga keladi. Eritilgan atsetilen ballonda 15-16 atmosfera bosimda saqlanadi. Atsetilenni ballondan chiqarish uchun reduktorli ventill ochiladi. Kislorod ballonlari ko'k rangga, atsetilen ballonlari esa oq rangga bo'yaladi.



33-rasm. Ballonlar.

GAZ GORELKALARI. Gaz gorelkalari turg'un va konsentrlangan alanga hosil qilish uchun kislorod bilan yonuvchi gazni miqdori va kerakli aralashma hosil qiladi (34-rasm). Gorelkalar ishlash qobiliyatiga qarab, injektorli (suruvchi)-past bosimli gorelkalar va injektorsiz yuqori yoki o'rtacha bosimli gorelkalarga bo'linadi. Gaz gorelkalaridan birining tuzilish sxemasi 34-rasmda tasvirlangan. Gorelkaga kislorod kanal 1 dan, atsetilin esa kanal 2 dan kiradi. Kislorod miqdorini ventil 3 bilan, atsetilen miqdorini esa ventil 4 bilan rostlanadi. Gorelkaga kirgan kislorod injektor 5 dan o'tib, atsetilenni suradi va kamera 6 da kislorod bilan atsetilen aralashadi, bu aralashia mundshtuk 7 ga boradi. Gazlar aralashmasi mundshtukdan chiqish paytida yondirilsa, alanga hosil bo'ladi.



34-rasm. Gaz gorelkasi.

Ishni bajarish uchun zaruriy asbob-uskuna va materiallar.

1. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari va maketlari.
2. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda olingan mahsulotlari.
3. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashning ba'zi profillari.
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash jarayonida olingan namunalar.

Ishni bajarish tartibi.

1. Talabalarga metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash plakatlari beriladi.
2. Berilgan plakatlardan shu jarayonda olinadigan mahsulotlarni chiziladi.
3. Har bir mahsulotga kerakli izohlar beriladi.
4. Laboratoriyadagi kursatmalarni stendlarni urganiladi.

Ish haqida hisobot.

Hisobotga metallarni metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash sxemalari, ishni bajarish uchun kerakli asbobot - uskunalar, dastgohlar, materiallar bajariladigan ish natijalari ko'rsatilishi lozim.

NAZORAT SAVOLLARI:

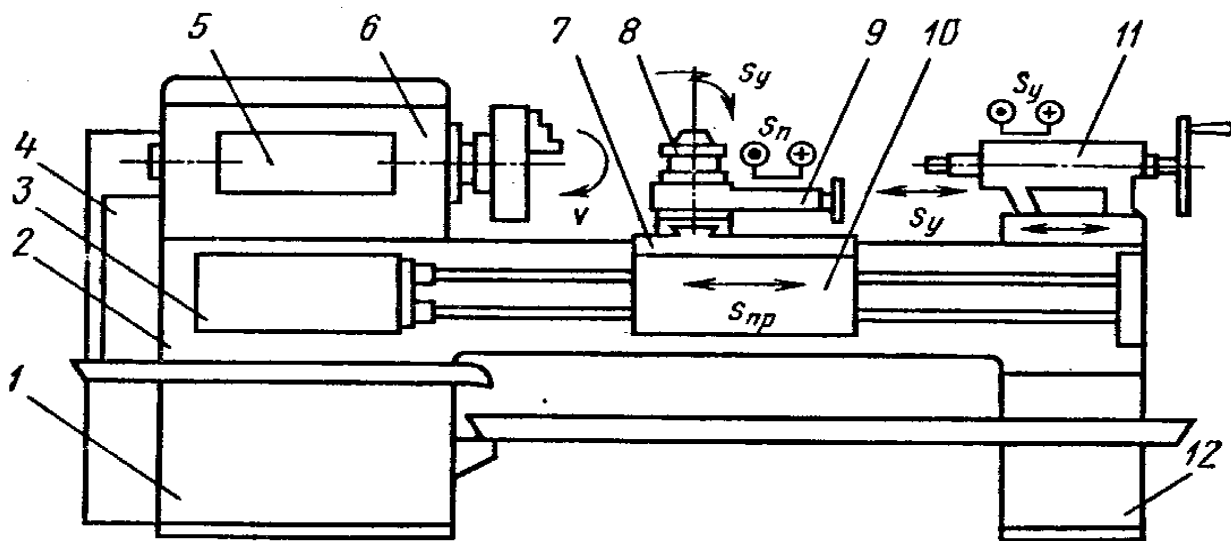
1. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday asbobot-uskunalar ishlatiladi?
2. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda payvandlash temperaturasi nechaga teng?
3. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlashda qanday mahsulotlar olinadi?
4. Metallarni elektrokontakt va elektr yoyi bilan payvandlash biri-biridan nimasi bilan farqlanadi?

8-LABORATORIYA ISHI

TOKARLIK KESKICHLARI VA ULARNING QO‘LANILISHI

Ishdan maqsad: Tokarlik keskichlari tuzilishi va geometrik parametrlarini o‘rganish. Tokarlik dastgohi bilan tanishish.

Kesuvchi asboblarning tuzilishi va burchaklari. Barcha kesuvchi asboblarning ish qismining asosiy shakli ponaga o‘xshaganligi va shakli pona shakliga o‘xshash eng oddiy asbob keskich bo‘lganligi uchun metallarni kesish jarayoniga oid umumiy ma‘lumotlarni tokarlik dastgohida ishlashga tadbiiqan bayon etamiz.

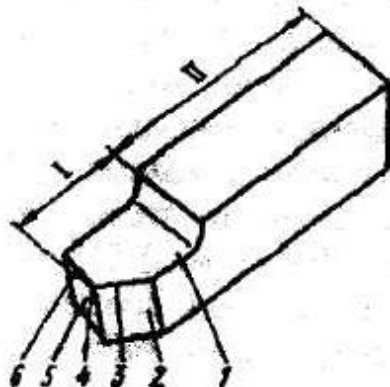


35-rasm. 16K20 modeli tokarlik-vintqirgish dastgohi.

1- tumbalar; 2-12 stanina; 3-surish korobkasi; 4-o‘zgaruvchan korobka; 5-boshqaruvchi panel; 6-oldingi babka; 7-support; 8-kesgich o‘rnatiluvchi moslama; 9-yuqorigi support; 10-fartuk; 11-ketingi babka.

Keskich kallak (ish qismi) va tanadan (sterjendan) iborat asbobdir. Keskich kallagining elementlari 36-rasmda ko‘rsatilgan.

Keskichning kesish jarayonida asosiy ishni bajaruvchi tig‘i uning asosiy kesuvchi qirrasini deyiladi. Keskichning oldingi yuzasi qirindi chiqarish uchun xizmat qiladi.



36-rasm. Kesgich elementlari

I-ishchi qism; II-tana.

1-oldinga yuza; 2-asosiy orqa yuza; 3-asosiy kesuvchi tig‘; 4-cho‘qqi; 5-yordamchi orqa yuza; 6-yordamchi kesuvchi tig‘.

Kesish jarayonida quyidagi tekisliklar va yuzalarni ajratadilar:

yoʻnilayotgan yuza - tayyorlamaning qirindi olinayotgan yuzasi;

yoʻnilgan yuza - qirindi olingandan soʻng hosil boʻlgan yuzasi;

kesish yuzasi - keskichning asosiy kesuvchi qirrasida yordamida paydo boʻlgan yuza;

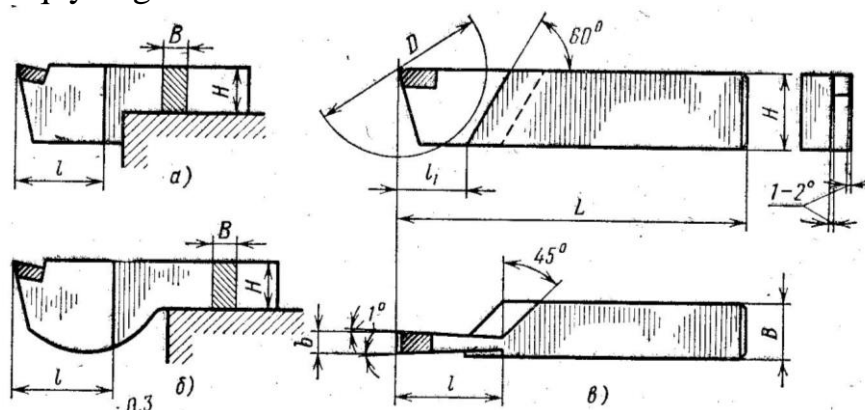
kesish tekisligi - kesish yuzasiga urinma boʻlib, keskichning asosiy kesuvchi qirrasidan oʻtuvchi tekislik;

asosiy tekislik - boʻylama va koʻndalang surishlarga parallel boʻlgan tekislik;

Asosiy kesuvchi tekislik - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib oʻtkazilgan tekislik.

Yordamchi kesuvchi tekislik - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdagi proeksiyasiga tik qilib oʻtkazilgan tekislik;

Keskichda quyidagi burchaklar boʻladi:



37-rasm. Kesgichning geometric parametrlari.

Asosiy keyingi burchak - (α) - keskichning asosiy keyingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak. Bu burchak $6-12^\circ$ boʻlib, yoʻnilayotgan yuza bilan keskich orasidagi ishqalanishni kamaytirish uchun zarur.

Oʻtkirlik burchagi - (β) - keskichning oldingn yuzasi bilan keyingi yuzasi orasidagi burchak.

Oldingi burchak — (γ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligiga tik boʻlib, asosiy kesuvchi qirradan oʻtadigan tekislik orasidagi burchak.

Kesish burchagi — (δ) - keskichning oldingi yuzasi bilan kesish tekisligi orasidagi burchak.

Rejadagi asosiy burchak — (φ) - asosiy kesuvchi qirraning asosiy tekislikka tushirilgan proeksiyasi bilan surish yoʻnalishi orasidagi burchak.

Rejadagi yordamchi burchak (φ_1) - yordamchi kesuvchi qirraning asosiy tekislikdaga proeksiyasi bilan surish yoʻnalishi orasidagi burchak.

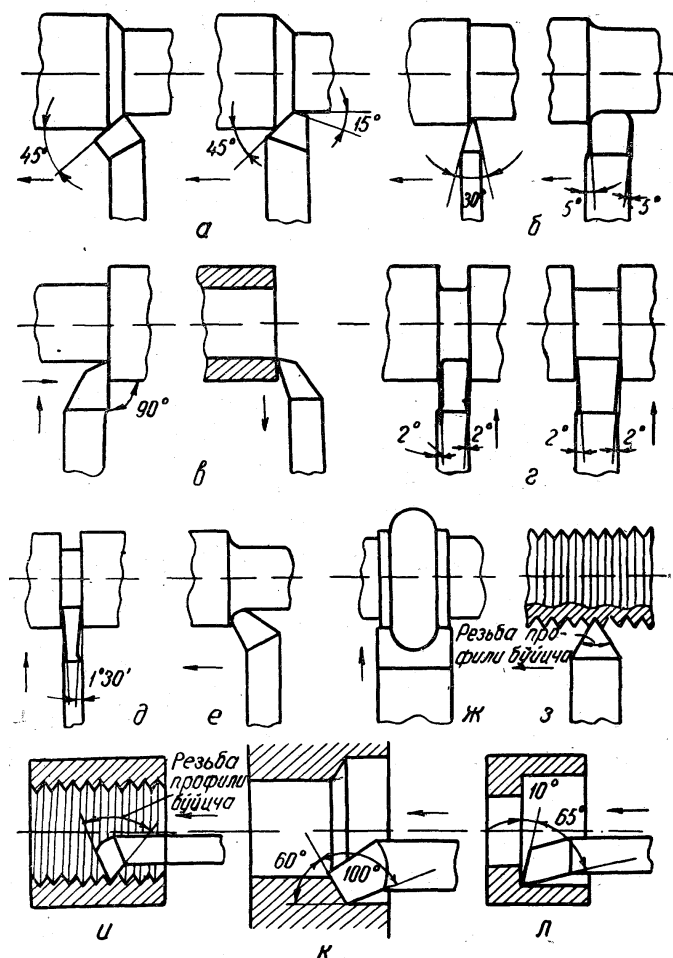
Kesgich uchining rejadagi burchagi (ϵ) - kesgich kesuvchi qirralarining asosiy tekislikdagi proeksiyalari orasidagi burchak.

Yordamchi keyingi burchak (α) - kesgich yordamchi keyingi yuzasi bilan yordamchi qirradan asosiy tekislikka tik xolda oʻtuvchi tekislik orasidagi burchak.

Kesgichning talab etilgan shakli va zarur burchaklari shu kesgichni charxtoshlarda charxlash yoʻli bilan hosil qilinadi.

Kesgichlar turlari

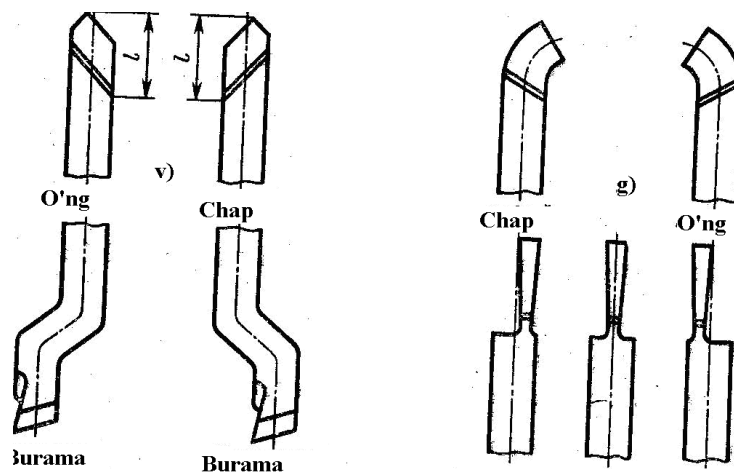
Bajariladigan ishga qarab har xil turli keskichlardan foydalaniladi. Keskichlarning turlari 27-rasmda keltirilgan hamda plakatlar I ko'rgazma materiallari yordamida o'rganiladi.



38-rasm. Tokarlik kesgichlari.

a-o'tuvchi qiya keskich; b-to'g'ri o'tuvchi keskich; v-tirgak o'tuvchi keskich; g-ariqcha va kesib tashlovchi keskich; d-galtelli keskich; e-teshikni yo'nib kengaytiruvchi; j, z, i-tashqi ichki va maxsus rezba qirquvchi.

Metallarni bo'ylama yo'nishda o'tuvchi keskichlar ishlatiladi. Bu keskichlar asosiy kesish qirralarining joylashishiga qarab o'naqay va chapaqay bo'ladi. Keskichlar kallaklarining shakliga qarab to'g'ri va qayirma bo'lishi mumkin (39-rasm).



a)

b)

v)

39-rasm. Токарлик кескичлари синфланиши.

Turli toretslarni (ko'ndalang yuzalarni) yo'nishda - torets yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalarni kesib tushirish uchun kesib tushirish keskichlari ishlatiladi.

Agar shakldor aylanish yuzalari hosil qilish kerak bo'lsa shakldor keskichlar qo'llanadi.

Sirtqi yoki ichki yuzalarga rezbalar qirqishda rezba keskichlari ishlatiladi.

Tayyorlamalardagi silindrik ochiq va berk teshiklarni kengaytirish uchun teshik kengaytirish keskichlari qo'llanadi.

Agar halqasimon ariqchalar ochish kerak bo'lsa ariqcha yo'nish keskichlari ishlatiladi.

Pog'onali valning bir diametrli qismidan boshqa diametrli qismiga o'tish joylari (galtellar) ni yo'nishda galtel keskichlari qo'llanadi.

Hisobot tartibi.

1. Keskichlarning turlari xaqida ma'lumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar xaqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

9-LABORATORIYA ISHI

FREZALARNING TUZILISHI VA ULARNING QO'LLANILISHI

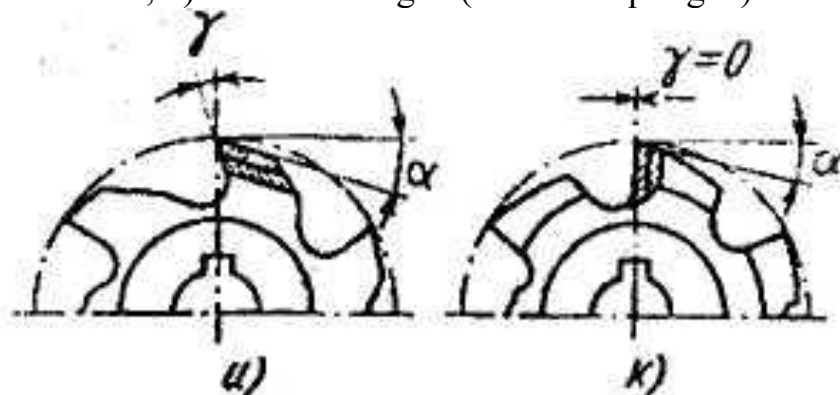
Ishdan maqsad: Frezalar, tuzilishini va geometrik parametrlarini o'rganish, Frezalarning asosiy turlari bilan tanishish.

Frezlash usulidan tekisliklarga ishlov berish. yuzalarni (parma ariqchalari, qiya tishli g'ildiraklar) ishlashda, shakldor yuzalar, turli profildagi rezbalar qirqishda keng foydalaniladi.

Frezalar ko'p tig'li asbob, ularning turlari plashkalar va ko'rgazma materiallari yordamida o'rganiladi. Barcha frezalar tishlarining joylashishi, tuzilishi, dastgohga mahkamlanishi va boshqa belgilariga qarab guruhlarga bo'linadi:

1. Tishlarning tuzilishiga qarab (40-rasm)

a) o'tkir tishli freza; b) tishlari kertilgan (zatilovka qilingan) freza.



40-rasm.

2. Frezalarning tuzilishiga qarab:

a) yaxlit frezalar; b) kavsharlangan tig'li frezalar; v) yig'ma frezalar.

Yig'ma frezalar korpusi konstruksion po'latdan tayyorlanib, yuqori sifatli asbobsozlik materialidan yasalgan tishlar yoki pichoqlar (keskichlar) ana shu korpusga pona, konussimon shtift bilan yoki boshqa usulda mahkamlanadi.

3. Dastgohga mahkamlanishiga qarab:

a) qo'ndirma frezalar; b) quyruqli frezalar; v) torets frezalar.

Qo'ndirma frezalar shpindel opravkasiga mahkamlanadi. Quyruqli frezalar stanok shpindeliga bevosita yoki sangali patron yordamida mahkamlanadi. Torets frezalar shpindelning toretsiga o'rnatilib, boltlar bilan mahkamlanadi.

4. Tishlarining joylashishiga qarab:

a) to'g'ri tishli frezalar; b) vintsimon tishli frezalar; v) tishlari har xil yo'nalishda bo'lgan frezalar.

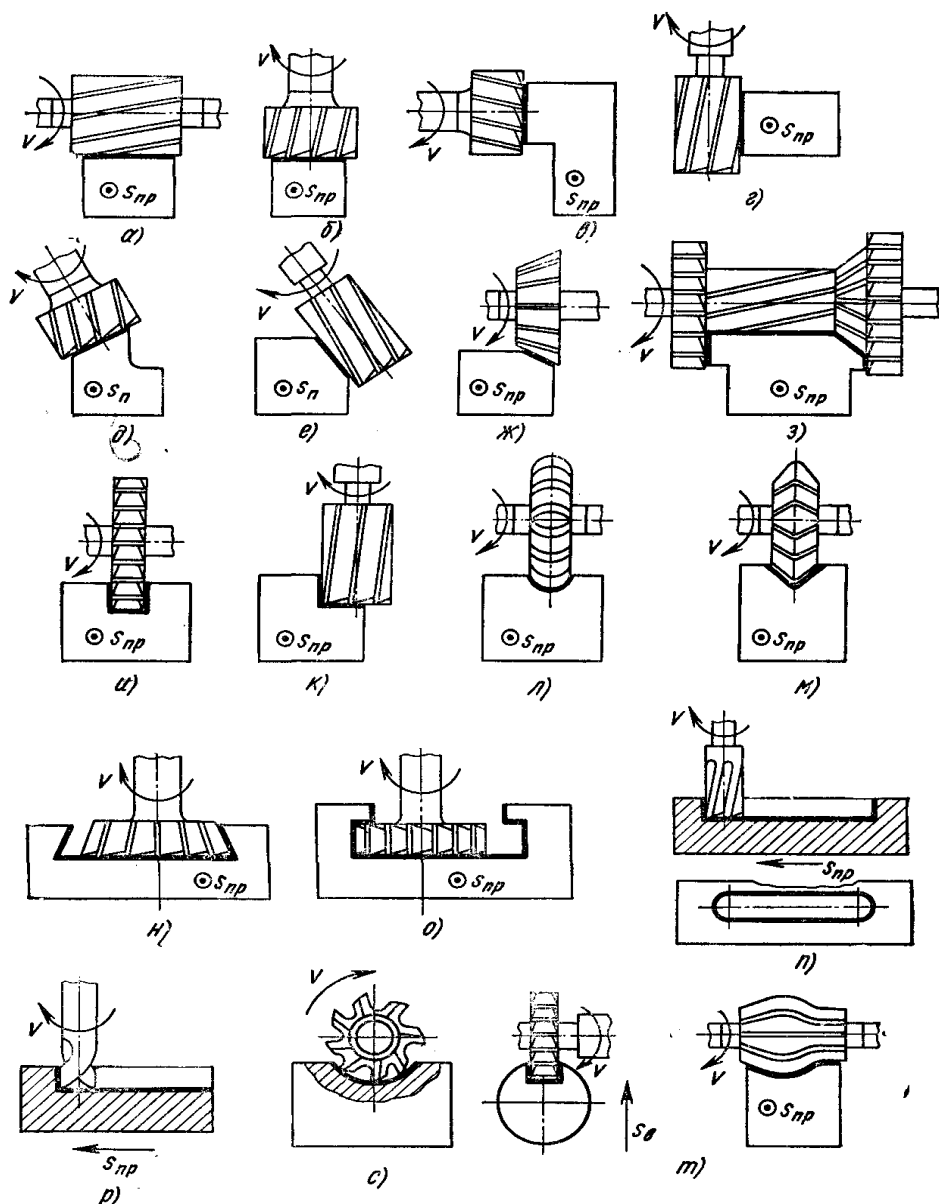
5. Ishlov berilayotgan shakliga qarab:

a) tekisliklar ishlov beruvchi frezalar (silindrsimon va torets frezalar);

b) ariqcha va shlitsa frezalari (disksimon) vassilindr uch freza, T-simon paz o'yish frezasi, burchakli frezalar);

v) shakldor frezalar (silindrsimon, disksimon, rezba qirqadigan, tishli g'ildirak tishlarini frezalash uchun frezalar).

Frezalarning asosiy turlari 41-rasmda keltirilgan.



41-rasm. Frezalarning turlari.

Vertikal va gorizontal frezlash dastgohlarida bajariladigan jarayonlar.

Frezlashda freza aylanadi (asosiy harakat), dastgohning stoliga o'rnatilgan tayyorlama esa frezaga tomon ilgariylanma harakat-surish harakati qiladi.

Frezalar tashqi shakliga ko'ra quyidagi gruppalariga bo'linadi:

Silindrik yoki o'q frezalar. Bunday frezalarning tishlari silindrning sirtqi yuzasida joylashgan. Ular to'g'ri va vintsimon tishli bo'ladi va tekisliklar frezlash uchun ishlatiladi.

Disk frezalar. Bu frezalar pazlar frezlash uchun ishlatiladi. Disk frezalarning kesuvchi tishlari to'g'ri va ilon izli bo'lishi mumkin.

Kesib ikkiga ajratish frezalari yoki disk arralar. Bunday frezalar tayyorlamani kesib ikkiga ajratish va pazlar (shlisalar) ochish uchun ishlatiladi.

Burchak frezalari. Bu frezalar tayyorlamalarda burchakli pazlar frezlash va tishlar orasidagi botiqliklar hosil qilish uchun ishlatiladi.

Torets frezalari. Bu frezalardan tekisliklar frezlash uchun ishlatiladi. Torets frezalari yaxlit qilib, quydirma va quyma tishli, qo'ndirma qilib tayyorlanadi.

Uch yoki barmoq frezalar. Bunday frezalar shponka pazlari, T shakldagi pazlar, kapdum tarzidagi ariqchalar va boshqalar frezalash uchun ishlatiladi. Bu frezalarda kesuvchi tishlar bir uchida joylashgan bo‘lib, ikkinchi uchi tutqich vazifasini o‘taydi.

Figurali yoki shakldor frezalar. Shakldor frezalar yaxlit bo‘lishi va kuyma tishli qilib tayyorlanishi mumkin. Bu frezalar shakldor yuzalarni frezalash uchun mo‘ljallangan.

Qisqa rezbarlar qirqish uchun ishlatiladigan taroq frezalar. Bular go‘yo disk frezalar to‘plamidan iborat. Odatda taroq frezaning uzunligi frezalanadigan detalning uzunligidan 2-3 qadam ortiq bo‘ladi.

Modulli frezalar. Tishli g‘ildiraklarning tayyorlamalariga tishlar frezalash uchun ishlatiladi. Frezalar tishlarining shakliga va tishlarning joylashish harakteriga qarab quyidagi turlarga bo‘linadi: a) to‘g‘ri tishli frezalar b) vintsimon tishli frezalar v) tishlari burchakli frezalar g) tishlari shakldor frezalar.

Freza tishlari ish davomida yeyilib o‘tmaslanganda, ular charxlanadi. O‘tkir tishli frezalar keyingi yuzasi bo‘yicha charxlanadi. Charxlashda tishlarning balandligi qisqaradi. Shakldor frezalar tishining esa oldingi yuzasi charxlanadi, bunda tishning shakli va o‘lchamlarini saqlab qolinadi. Buning uchun shakldor frezalarni tayyorlashda uning keyingi yuzasi kertiladi (zatilovka qilinadi). Frezalarning keyingi yuzasi arximed spirali bo‘yicha kertiladi. Bu narsa shu xossalari jixatidan qulayki, urinma bilan urinish nuqtasidagi radius orasidagi burchak o‘zgarmas bo‘ladi. Demak, bunday tishning oldingi yuzasi radius chizig‘i bo‘yicha ketsa, bu chiziq bo‘ylab charxlashda tishning shakli o‘zgarmaydi.

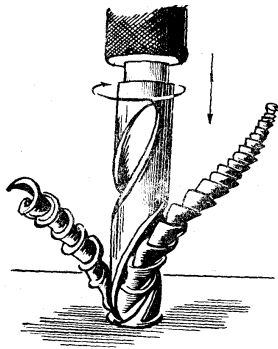
Bu ishda frezalar ma‘lum detalning yuzalariga ishlov berish uchun keraklik frezalar tanlash, ularni ishchi holatida chizish va tayyorlama bilan frezaning ish davomidagi harakatini ko‘rsatish yo‘li bilan o‘rganiladi.

Hisobot tartibi.

1. Frezalarning turlari xaqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar xaqida ma‘lumot.
4. Ma‘lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

10-LABORATORIYA ISHI PARMA, ZENKER, RAZVERTKALARNING TUZILISHI VA QO‘LLANILISHI, ASOSIY KESUVCHI ASBOBLARNI O‘RGANISH.

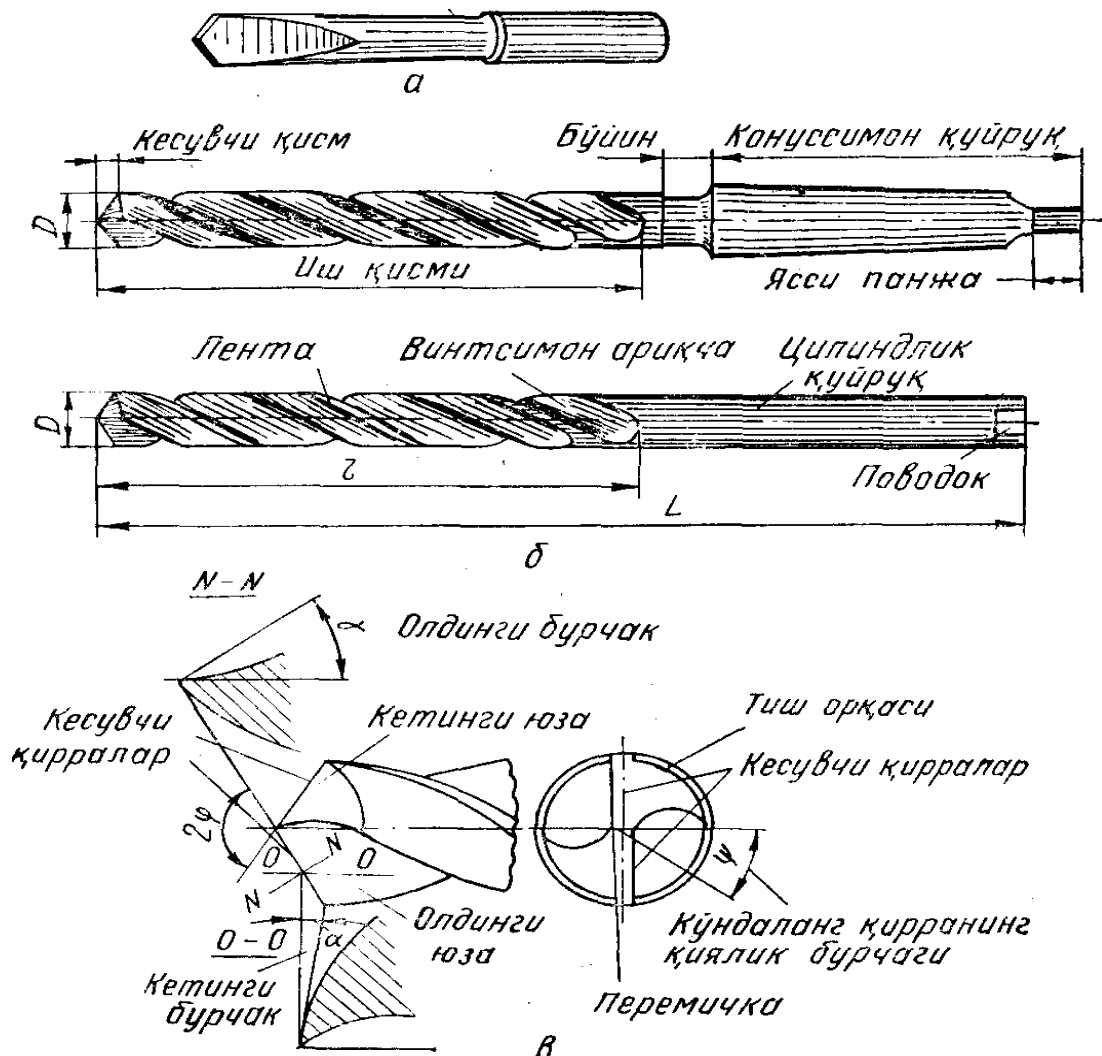
Ishdan maqsad: Parma, zenker va razvertkalarining tuzilishini va geometrik parametrlarini o‘rganish, parma, zenker va razvertkalarining turlari hamda parmalash dastgohlari bilan tanishish.



Yaxlit materialda teshik hosil qilish uchun turli ko'rinishdagi parmalar ishlatiladi. Tuzilishi va ishlatilishi bo'yicha spiral parma va perosimon parmalariga bo'linadi. Bundan tashqari chuqur teshik parmalar (qurol va pushka parmalar) va halqa teshik ochish parmalar ham mavjud (42-rasm).

41-rasm. Parmalash.

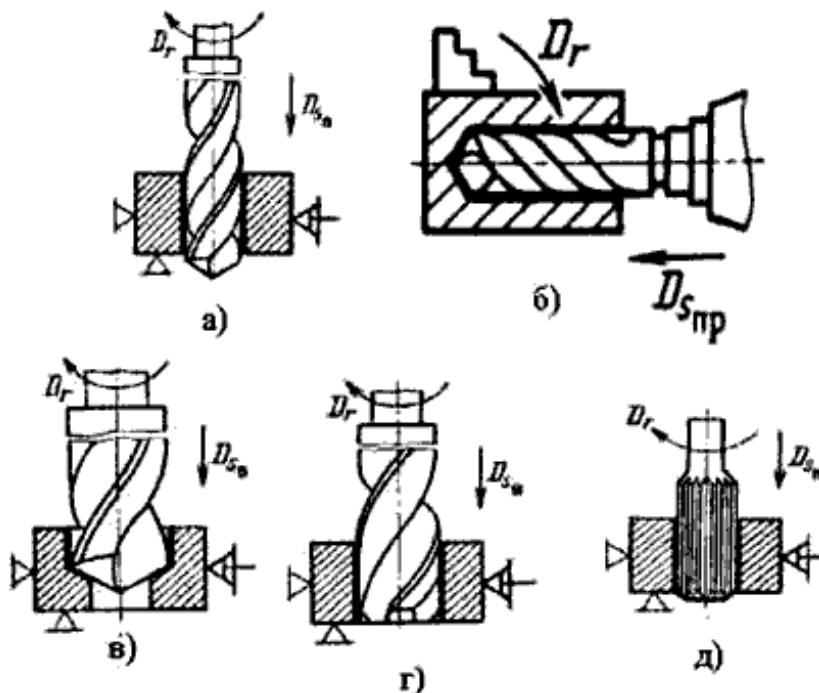
Yaxlit materialda teshik hosil qilish uchun turli ko'rinishdagi parmalar ishlatiladi. Tuzilishi va ishlatilishi bo'yicha spiral parma va perosimon parmalariga bo'linadi. Bundan tashqari chuqur teshik parmalar (qurol va pushka parmalar) va halqa teshik ochish parmalar ham mavjud (42-rasm).



42-rasm. Parmalar va ularning asosiy elementlari.

Parmalarda qirindi parmaning ariqchalaridan chiqadi. Lentachalar esa parmani yo'naltiruvchi sifatida xizmat qilib ishqalanishni kamaytiradi. Parmaning uchidagi burchak (2φ) v_{shp} ariqchasining qiyalik burchagi (γ) bilan oldingi burchak (α) ga geometrik jihatdan bog'liq bo'ladi. Po'lat va cho'yanlarga ishlov berishda spiral parmalar asosan ($\alpha=25^\circ-30^\circ$, $\gamma=300-350$, $\varphi_2=116^\circ-118^\circ$ burchaklar bilan tayyorlanadi).

Spiral parmalarining bikrligi oz bo'lgani va charxlash paytida kesuvchi qirralarning bir xil chiqmasligi natijasida aniq teshik olib bo'lmaydi, ya'ni teshish biror tomonga og'adi.



43-rasm. Kesish elementlari.

a-vertikal parmalar; b-gorizontal parmalar kengaytirish; v, g-zenkirlash; d-razvertkalash.

Zenkerlar

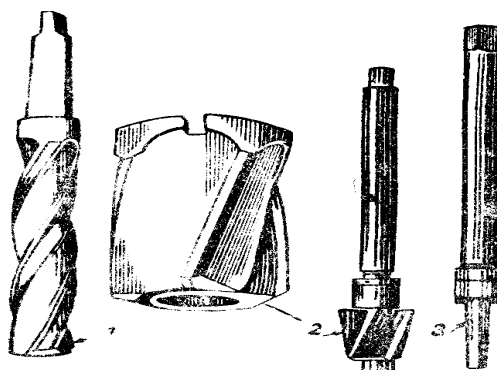
Parmalangan teshiklarni yoki quyma va bolg'lash yo'li bilan olingan teshiklarni kengaytirish va ularning aniqligini oshirish uchun zenkerlardan foydalaniladi. Zenkerda uchta va to'rtta kesuvchi qirra bo'ladi, bu esa zenkerni yaxshiroq yo'naltirishga imkon berib, teshikning aniqligini oshiradi. Zenker va uning elementlari 8-rasmda keltirilgan.

Zenkerlarda ariqchalarnig qiyalik burchagi $\omega=100-300$, oldingi burchak $\gamma=0-15^\circ$, plandagi burchagy $\varphi=450-600$, keyingi burchak $\alpha=8^\circ-10^\circ$ qilib tayyorlanadi. Lentaning ishqalanishini kamaytirish uchun zenker teskari konus (1-20) bilan ishlanadi, ya'ni zenkerning kesuvchi qismining diametri bo'yin oldidagi diametridan kattaroq bo'ladi.

Zenkerlar tuzilishiga qarab quyruqli, qo'ndirma va yig'ma bo'lishi mumkin.

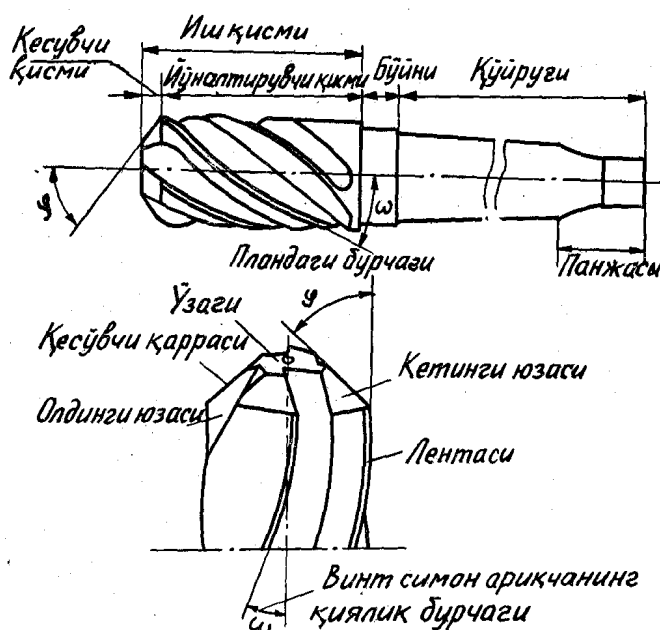
Quyruqli zenkerlar diametri 12-35 mm bo'lib, uchta kesuvchi qirralik qilib ishlanadi.

Diametri 25-80 mm bo'lgan zenkerlar qo'ndirma shaklida to'rtta kesuvchi qirralik qilib ishlanadi. Diametri 32-80 mm bo'lgan zenkerlar tezkesar po'lat yoki qattiq qotishma plastinkalari yordamida tayyorlanadi.



44-rasm. Zenkerlar.

1-yaxlit zenker; 2-qo'ndirma zenkerlar; 3-zenker kallagiga o'tkaziladigan o'zak



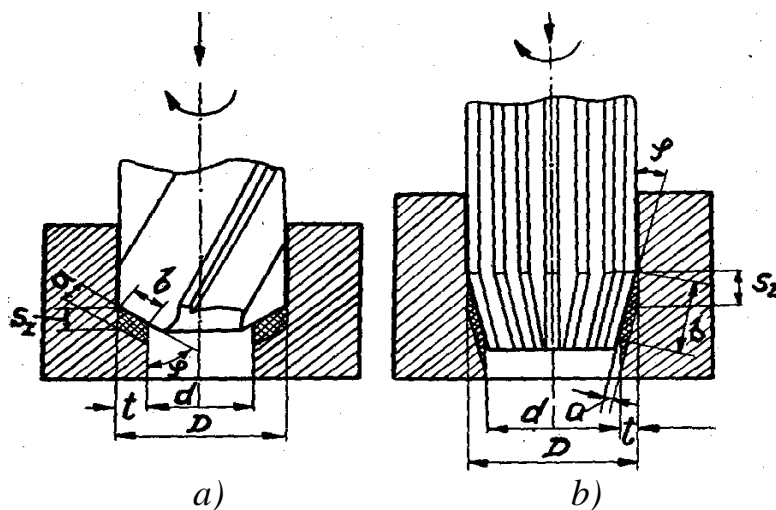
45-rasm. Zenkerning elementlari va qismlari.

Mashinasozlikda konus zenker - zenkovka va torets zenker - sekovkalar ham qo'llaniladi.

Teshiklarning vintlar kallagi turadigan joy ostidagi qism zenkovka vositasida ishlanadi. Bobishkalarining bolt kallagi turadigan yuzalari sekovka yordamida ishlanadi.

Razvertkalar.

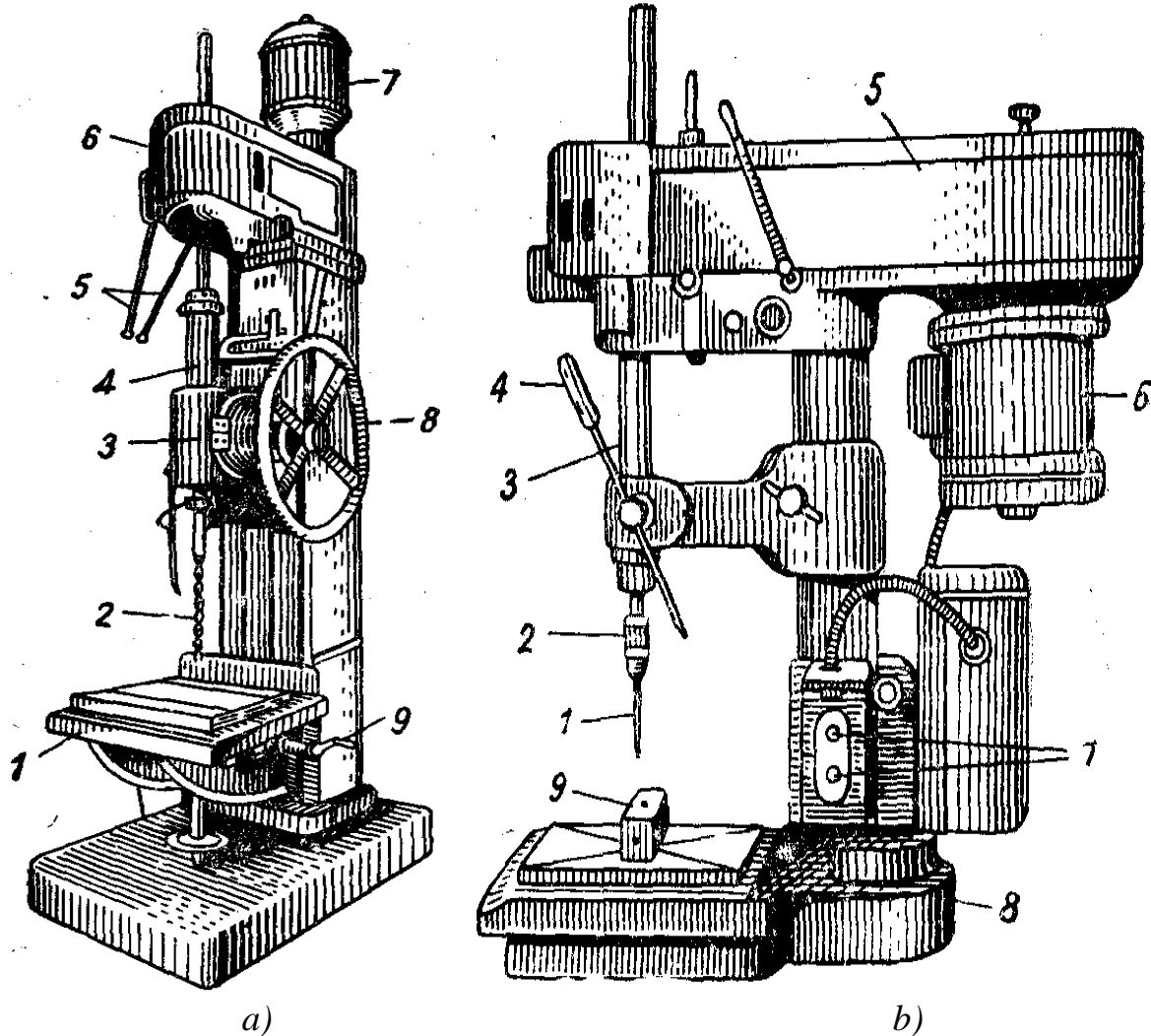
Razvertka yuzalarining tozaligiga va o'lchamlarining aniqligiga talablar qo'yilgan teshiklarni ishlash uchun xizmat qiladi. Parmalashda 13-9 aniqlik darajasi hosil qilinsa. zenkerlashda 13-8, razvertkalashda esa 11-5 aniqlikdagi teshiklar olinishi mumkin. Razvertkalash uchun qoldirilgan quyim katta bo'lmayli (0.05-0,5 mm).



46-rasm. Teshiklarni razvyortkalash.

Razvertkada 6-12 gacha kesuvchi qirra bo‘ladi. Razvertkaning qismi kesuvchi, silindrik (kalibrlovchi) qismdan va teskari konusli qismdan iborat. Teskari konusli qismi razvertkaning teshik yuzasiga ishqalanish darajasini pasaytiradi va teshikning kengayishini kamaytiradi. Dastaki (qo‘l) razvertkalarda $\alpha=0,5-1,5^\circ$ ga, mashina razvertkalarida esa $\alpha=15^\circ$ ga teng bo‘ladi.

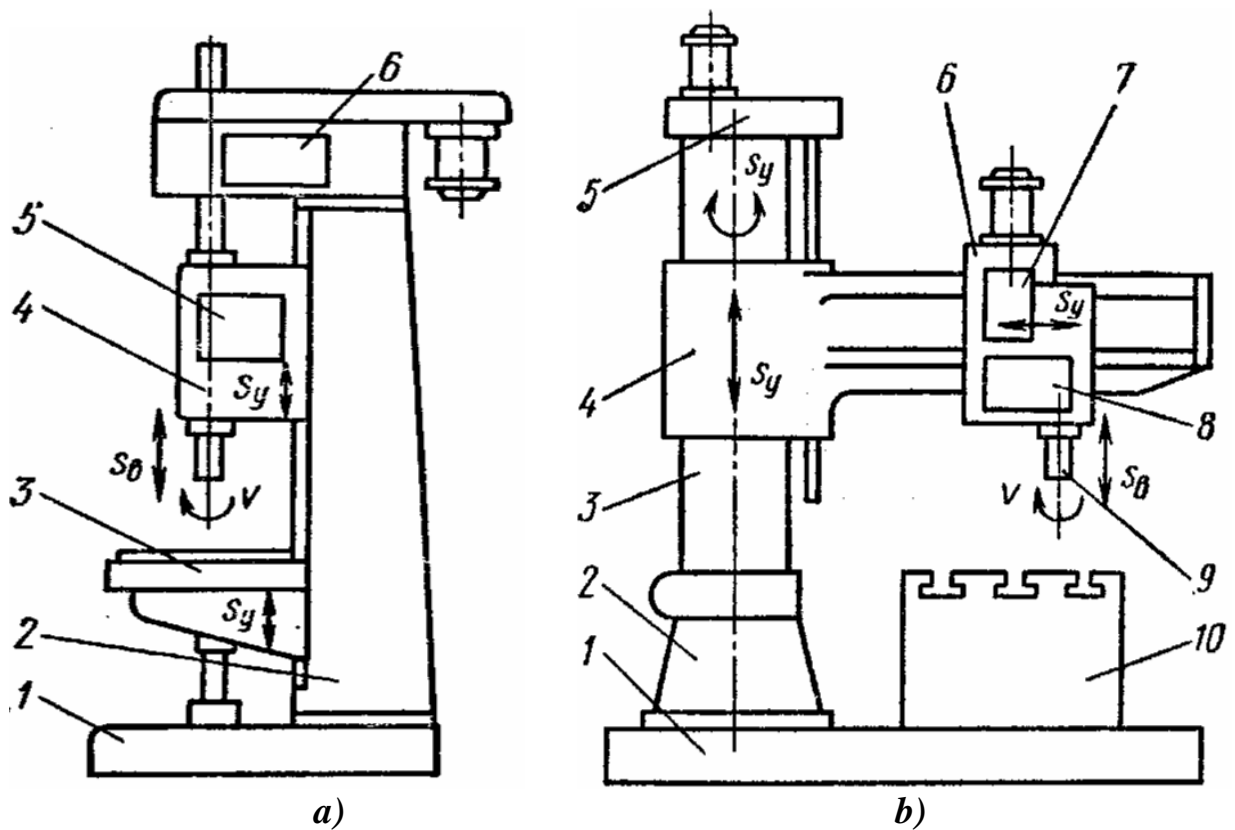
Razvertkalar silindr va konus shaklida tayyorlanib, tuzilishi bo‘yicha quyruqli va qo‘ndirma shaklida bo‘lishi mumkii Konus razvertkalar aniq konus teshiklar ishlashda qo‘llanadi.



47-rasm. Vertikal va radial *parmalash dastgohlari.*

- a) 1-stol, 2-parma, 3-yurgazish tugmasi, 4-shpindel, 5-boshqarish dastasi, 6-uzatma, 7-motor, 8-surish shturvali, 9-stolni ko'tarish dastasi
- b) 1-parma, 2-patron, 3-shpindel, 4-shpindelning surish dastasi, 5-harakatga keltiruvchi qayish, 6-elektro dvigatel, 7-yurgazish moslamasi, 8-taglik, 9-ishlanayotgan material.

Ushbu laboratoriya ishi uchun har bir talabaga ma'lum detal chizmasi beriladi. Talaba shu detalga ishlov berib, talab etilgan aniqlikni olish uchun kerak bo'ladigan asboblarni tanlaydi va chizmasini chizadi (detal bilan birga).



48-rasm. Vertikal va radial parmalash dastgohlarining knematik sxemasi.
 a) 1-plita; 2-kolonka; 3-stol; 4-kronshteyn; 5-surish korobkasi; 6-uzatma.
 b) 1-plita; 2-kolonka; 3-gilza; 4-travers; 5-bog'lovchi mexanizm; 6-shpindel kallagi;
 7-tezlik korobkasi; 8-surish korobkasi; 9-shpindel; 10-stol.

Hisobot tartibi.

1. Parma, zanker va razvyortkalarining turlari haqida malumot.
2. Asboblarning chizmasi va elementlari.
3. Asboblarning yordamida bajariladigan ishlar haqida ma'lumot.
4. Ma'lum detalni ishlash uchun kerakli asboblarni tanlab detalning va asboblarning ish xolidagi chizmasini chizish.

11 - LABORATORIYA ISHI

TOKARLIK DASTGOHIDA YO‘NISHDA KESISH TARTIBINI QIRINDI KIRISHUVIGA TA’SIRI

Ishdan maqsad: Kesish chuqurligini, surish miqdorini, kesish tezligini va keskichni kesish burchagini qirindini kirishish koeffitsienti K ga ta’sirini o‘rganish.

Ish o‘tkazish tartibi: Tekshirish 1K62 tokarlik dastgohida po‘lat detalni kesib o‘tkaziladi. Detal dastgohning patroniga o‘rnatiladi.

1. Kesish chuqurligini qirindini kirishishi koeffitsientiga ta’sirini tekshirish uchun surish va kesish tezligi (shpindelni aylanish soni) o‘zgartirilmaydi. Kesish chuqurligi o‘zgartiriladi. Kesish tartiblari jadvalga yoziladi. Har bir tajribaga tegishli qirindilar tekshirish uchun alohida idishlarga solinadi. Detalga ishlov berish standart keskich yordamida olib boriladi ($\alpha=8^\circ$; $\alpha=10^\circ$; φ_0).

2. Surish miqdorini qirindini kirishish koeffitsientiga ta’sirini o‘rganishda kesish chuqurligi va tezligi bir xil qilib qabul qilinadi. Surishning miqdori ketma-ket oshirib boriladi. Detalga ishlov berish tartibi jadvalga yoziladi. Har bir tajribaga tegashli qirindilar olinib alohida idishlarga solinadi.

3. Kesish tezligini qirindi kirishish koeffitsientiga ta’sirini tekshirish uchun tokarli dastgohning shpindelini minutiga aylanish soni (p) o‘zgartiriladi, kesish chuqurligi va surish miqdori doimiy qilib qabul qilinadi. Kesish tezligi quyidagi formula orqali hisoblaniladi:

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \text{ m/min}$$

4. Keskichning kesish burchagini (δ) qirindini kirishishiga ta’sirini o‘rganishda T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi bilan ta’minlangan, oldingi burchagi (γ) har xil bo‘lgan keskichlardan foydalaniladi.

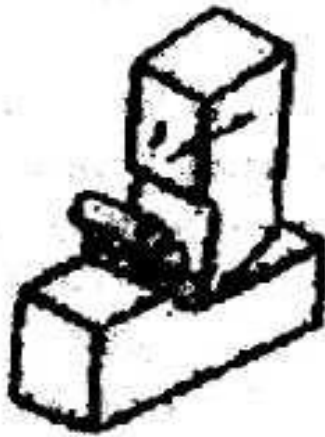
Tayyorlamaning yo‘nilayotgan yuzasining deformatsiyalanishiga oid laboratoriya ishlariga tushuncha.

Tayyorlamaning yo‘nilayotgan yuzasidan kesib olinadigai metall qatlami qirindi deb ataladi.

Keskich bilan kesish jarayonida kesilayotgan qatlam siqiladi va natijada elastik hamda plastak deformatsiyalanadi. Qirindi hosil bo‘lish jarayoni amaliy jixatdan juda katta axamiyatga ega, yo‘nilayotgan yuzaning sifati, kesuvchi asbobning yeyilishi va yo‘nib olinadigan qirindinning hajmi qirindi hosil bo‘lish jarayoniga bogliq.

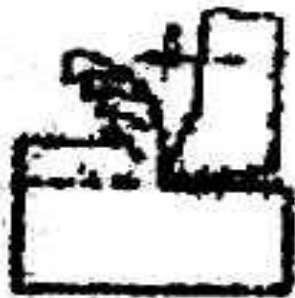
Metalni kesish jarayonida uch xil qirindi hosil bo‘ladi:

1. Uvoq qirindi. Bunday qirindi bir-biri bilan bog‘lanmagan, nomuntazam shaklli ayrim elementlardan iborat. Mo‘rt metallarni - cho‘yan va bronzani yo‘nishda shunday qirindi hosil bo‘ladi. Detalning yo‘nilgan yuzasida yo‘nish izlari qoladi (49-rasm).



49-rasm. Uvoq qirindi chiqish jarayoni.

2. Siniq qirindi. Bunday qirindi bir biri bilan ma'lum darajada bog'langan ayrim elementlardan iborat, uning kesknch tomonidagi yuzasi silliq, keskichga teskari tomondagi yuzasi esa pog'anali bo'ladi. Qirindining bu turi qattiqligi o'rtacha va yuqori bo'lgan metallarni (ko'p uglerodli po'latlar va boshqalarni) yo'nishda. metallarni kichik tezlik, katta surish bilan va oldingi burchagi kichik bo'lgan keskich bilan yo'nishda hosil bo'ladi. Detalning yo'nilgan yuzasi tekis chiqadi (50-rasm).



50-rasm. Siniq qirindi chiqish jarayoni.

3. Tutash yaxlit qirindi. Bunday qirindi keskichning oldingi yuzasi bo'ylab lenta tarzida chiqadi. Qirindining keskich tomonidagi yuzasi silliq. Teskari tomondagi yuzasi esa bir oz g'adir-budir bo'ladi. Tutash qirindida ayrim elementlar deyarli bilinmaydi. Bunday qirindi yumshoq po'lat, mis, qalay, qo'rg'oshin va boshqalarni katta tezlik, kichik kesish burchagi va yupqaroq qatlam olib yo'nishda hosil bo'ladi. Yo'nilgan yuza juda toza chiqadi. Qirindi hosil bo'lish harakteriga qatlam qalinligi, kesish burchagi va kesish tezligi ta'sir etadi (51-rasm).



51-rasm. Yaxlit qirindi chiqish jarayoni.

Kesish jarayonida plastik deformatsiya natijasida yo'nilayotgan qirindi siqiladi. Qirindining bo'yi (L_k) u kesilgan yuzannig uzunligidan (L_0) qisqa bo'ladi. $L_0 > L_k$. Bu hodisa qirindining kirishuvi deb ataladi. Qirindining uzunligining qisqarishi bo'ylama kirishish koeffitsienti K bilan ta'riflanadi va bu koeffitsient quyidagi formula orqali topiladi:

$$K = \frac{L_0}{L_k}; L_0 > L_k$$

$L_0 > L_k$ bo'lgani uchun $K > 1$ va kesish sharoitiga qarab kirishish koeffitsienti 1 dan 6 gacha va undan katta bo'lishi mumkin.

Kesib olinayotgan qatlamning hajmi shu qatlamdan kesib olingan qirindining hajmiga teng, chunki deformatsiyalangan qismning hajmi o'zgarmaydi. Qirindining uzunligini qisqarishi natijasida uning ko'ndalang kesimining yuzi ko'payadi. Bu hodisa qirindining ko'ndalang kirishuvi deb ataladi. Qirindining hajmini shu qirindi kesib olingan qatlamning hajmiga teng qilib quyidagi tenglamani yozish mumkin:

$$L_0 F_0 = F_k L_k \text{ bu yerda:}$$

- F_0 - qatlamning ko'ndalang kesimining yuzi, mm^2 ;
- L_0 - qirindi kesib olingan uzunlikning miqdori, mm;
- F_k - qirindining ko'ndalang kesimining yuzi, mm^2 ;
- L_k - qirindining uzunligi, mm.

Keltirilgan tenglamani hisobga olgan holda $K = \frac{L_0}{L_k} = \frac{F_k}{F_0}$ ya'ni S G'p qirindining bo'ylama kirishuvi uning ko'ndalang kirishuviga teng.

Qirindining ko'ndalang kesimining yuzini qirindini og'irligini tortish yo'li bilan topish qulay. Bunda olingan qirindi bo'lakchalarini uzunligi l mm da va og'irligi r grammda o'lchanadi. Og'irligi G_0 ni qirindini uzunligi L_k va materialning zichligi (plotnost) ρ g/ mm^3 ga bo'lib qirindini ko'ndalang kesimi yuzi F_k ni topamiz, ya'ni:

$$F_k = \frac{G_0}{L_k} \text{ mm}^2$$

$K = \frac{F_k}{F_0}$ hisobga olingan holda qirindini kirishish koeffitsienti quyidagi tenglama orqali topilishi mumkin:

$$K = \frac{G_0}{L_k F_0}$$

Qirindi kesib olingan qatlamning balandligi kesish chuqurligi I ga, eni esa surish miqdori S ga teng. Bu xolda $G_0 = 1 \cdot 8 \text{ mm}^2$. Shu tenglamani hisobga olgan holda qirindini kirishish koeffitsientini topish formulasini quyidagi xolga keltirish mumkin:

$$K = \frac{Q}{L_k t S}$$

γ po'lat uchun $=0,0078 \text{ g/mm}^3$

Qirindini kirishish ko'effitsientini metalni kesishda plastik deformatsiyalanishini son jihatidan baholaydi. Kirishish ko'effitsienti miqdori qanchalik kam bo'lsa, shunchalik metalning plastik deformatsiyalanishi kam bo'ladi va kesish jarayoni yaxshi o'tadi.

Kirishish ko'effitsientiga ta'sir qiladigan omillardan asosiylari quyidagilardir:

1. Keskichning geometrik parametrlari (kesish burchagi, kesuvchi qirraning radiusi).

2. Kesish tartibini elementlari (tezlik, surish, chuqurlik).

3. Sovituvchi suyuqlik.

4. Ishlov berilayotgan material va uning mexanik xossalari.

Olingan qirindilar analitik tarozida tortiladi va kirishish ko'effitsienti topiladi:

$$K = \frac{F_k}{F_0} = \frac{Q}{0,0078 L_k t S}$$

Olingan natijalar bo'yicha quyidagi grafiklar ko'riladi: $K=f(S)$; $K=f(t)$; $K=f(V)$;

Tajriba jadvali

O'rganilayotgan bolg'alanish	Tajriba raqami	Shpindelni aylan. soni, ayl/min.	Kesish tezligi V m/min	Surish miqdori, S mm/ayl	Kesish chuqurligi t, mm	Qirindi uzunligi L_k , mm	Qirindi og'irligi Q_i	Qirindi kirishuvi K
$K=f(S)$	1							
	2							
	3							
	4							
$K=f(t)$	5							
	6							
	7							
	8							
$K=f(V)$	9							
	10							
	11							
	12							

Hisobot tartibi

1. Tayyorlama material, kesuvchi va o'lchovchi asboblari.
2. Tajriba jadvali keltiriladi.
3. Qirindi kirishuvini o'rganilyotgan omillarga bog'liqligi grafiklarda keltiriladi.
4. Laboratoriya ishi xulosalar bilan yakunlanadi.

12 - LABORATORIYA ISHI

KESISH TARTIBI ELEMENTLARINING KESISH JARAYONIDA SODIR BO'LADIGAN ISSIQLIKKA TA'SIRI.

Ishdan maqsad: Keltirilgan ishning asosiy maqsadi - bu kesish jarayonida sodir bo'ladigan issiqlikning miqdorini o'lchash usullari bilan tanishish va kesish vaqtida hosil bo'ladigan issiqlikga kesish omillarini ta'sirini o'rganish.

Kesish vaqtida issiqlik hosil bo'lishining asosiy sababi - asbobning oldingi yuzasiga qirindining ishqalanishi va uning plastik deformatsiyalanishi va asbobniig keyingi yuzasining yo'nilayotgan tayyorlamaga ishqalanishi. Kesish vaqtida chiqadigai issiqlik qirindi, kesuvchi asbob, yo'nilayotgan tayyorlama va atrofdagi muxit orasida taqsimlanadi.

Issiqlikning miqdori 800°C gacha va undan yuqori bo'lishi mumkin.

Kesish vaqtida hosil bo'ladigan issiqlik keskichning yeyilishga va turg'unligiga, o'simta hosil bo'lishiga, ishqalanish kuchiga hamda ishlov berilayotgan yuzaning sifatiga ta'sir qiladi. Issiqlikning umumiy miqdori ishlov berilayotgan materialning fiziko-mexanikaviy xususiyatiga, keskichning geometrik parametrlariga, kesish tezligi va chuqurligiga, uzatish miqdoriga, moylash-sovitish suyuqliklariga hamda bir qancha boshqa omillarga bog'liq.

Nazariy jihatdan kesish vaqtida hosil bo'ladigan issiqlikning umumiy miqdori quyidagi formula asosida hisoblab topilishi mumkin:

$$Q = R_z V A \text{ kDj/min}$$

bu yerda: R_z - kesish kuchi, n,

V - kesish tezligi, m/min;

A - ishning issiqlik ekvivalenti, $A=1/102 \text{ kDj/nm}$.

Fizika qonuni bo'yicha, kesish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlik balansi orqali quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:

$$Q=Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

bu yerda: Q - kesish vaqtida hosil bo'ladigan issiqlikning umuimy miqdori;

Q_1 - qirindi bilan chiqib ketadigan issiqlikning miqdori;

Q_2 - keskichda qoladigan issiqlikning miqdori;

Q_3 - tayyorlamada qoladigan issiqliknidg miqdori;

Q_4 - atrof - muxitga tarqaladigan issiqlikning miqdori.

Tokarlik dastgoxda kesish jarayonida ajralib chiqadigan issiqlikning taqsimlanishini birinchi bo'lib Ya.G.Usachev tekshirgan edi. Issiqlikning 60-86 % qirindi bilan chiqib ketadi. 10-30 % keskichda, 4-9 % tayyorlamada qoladi va taxminan 1 % atrof-muxitga tarqaladi.

Kesish issiqligiga, tovlanish tuslariga qarab, termobo'yoqlar. kalorimetr. sun'iy, yarim sun'iy yoki tabiiy termoparalar, mikrostruktura analizi va boshqa usullar bilan aniqlanadi.

Tovlanish tuslaridan foydalanib, qirindi va kesuvchi asbobning qiziganlik darajasini bilish mumkin.

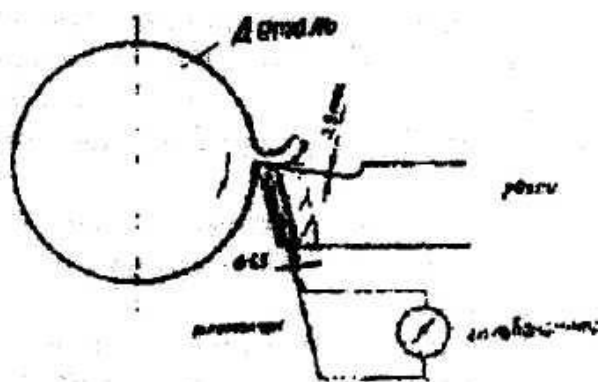
Termobo'yoqlar usulida harorat ma'lum darajaga yetganda o'z rangini o'zgartirish xususiyatiga ega bo'lgan bo'yoqlar yordamida o'lchanadi. Bu usul taqribiy bo'lib, $100^{\circ}\text{-}700^{\circ}\text{C}$ gacha temperaturalarni o'lchashgagina imkon beradi.

Kesish zonasidagi temperaturani termobo‘yoqlar usulida o‘lchab bo‘lmaydi, chunki bo‘yoqni chiqayotgan qirindi qirib ketadi.

Kalorimetrik usulda kalorimetrik asboblardan foydalaniladi, bunda issiqlikning qirindi, kesuvchi asbob na yo‘nilayotgan tayyorlama orasida qanday taqsimlanishi aniqlanadi, shuningdek, qirindi va kesuvchi asbobning o‘rtacha temperaturasi topiladi.

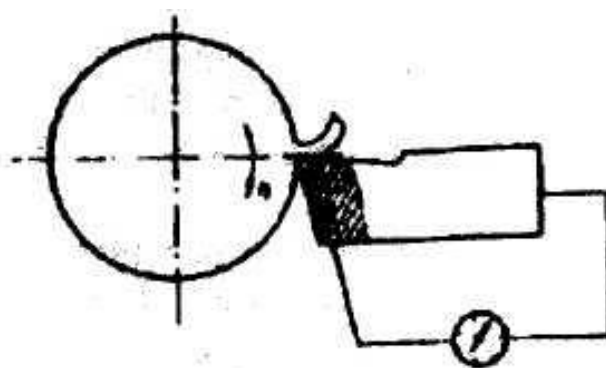
Sun‘iy termopara usulidan foydalanilganda keskich 1 ning asosiga kesish zonasi yaqiniga 1,5 mm diametrli va keskichning oldingi yuzasiga 0,3-0,5 mm yetmaydigan chuqurlikda teshik parmalanadi. Bu teshikga izolyatsiyalangan termopara 2 (mis-konstanti) o‘rnatiladi.

Kesish vaqtida chiqadigan issiqlik termoparani qizdiradi. Buning natijasida zanjirda termoelektr yurituvchi kuch hosil bo‘ladi, bu tokni, galvanometr 3 ko‘rsatib turadi.



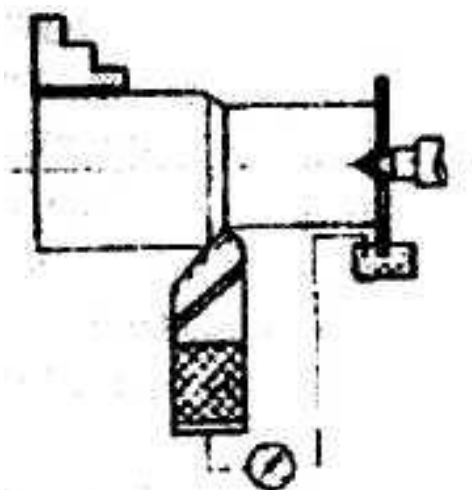
52-rasm. Qirindi chiqish jarayoni.

Yarim sun‘iy termoparalar usulida termopara elementlaridan birini keskich bajaradi. Bu usul sun‘iy termoparalar usuliga nisbagan aniqroq natija beradi.



53-rasm.

Tabiiy termoparalari usuli kesish zonasida hosil bo‘ladigan issiqlikni qiymatini ancha aniq o‘lchashga imkon beradi, chunki bunda termopara elementlari vazifasini kesuvchi asbob bilan yo‘nilayotgan material o‘taydi, ammo ular har xil metallardan bo‘lishi keoak.



54-rasm.

Kesuvchi asbobning yo‘nilayotgay yuzaga tegab turgan joyi kesish jarayonida termoparaning kavsharlangan joyi vazifasini o‘taydi.

Yo‘nilayotgan tayyorlama 1 patronning kulachoklari 3 va aylanayotgan markaz 4 dan qistirmalar 2 vositasida izolyasiyalangan bo‘ladi. Keskich 5 xam keskich tutkichidan izolyasiyalanadi. Yo‘nilayotgan detal 1 ning o‘ng uchi xalqa 6 bilan biki qilib biriktirilgan. Vanna 7 dagi simob xalqa 6 ga tegiziladi, xalqa esa yo‘nilayotgan detal bilan birgalikda aylanib turadi. Millivoltmetr 8 ning bir simi keskich 5 bilan, ikkinchi simi esa vanna 7 dagi simob bilan ulanadi. Kesish jarayonida kavsharlangan joyning (detal-asbobning) qizishi natijasida termoelektr yurituvchi kuch hosil bo‘ladi, bu tokning qiymatini millivoltmetr ko‘rsatib turadi.

Mikrostruktura analizi usuli kesish jarayonida hosil bo‘ladigan issiqlikning asbob sirtqi qatlami strukturasi o‘zgartirishiga asoslangan.

Kesuvchi asbob sirtqi qatlamining dastlabki va hosil bo‘lgan mikroqattiqligi hamda mikrostrukturasini bir-biriga taqqoslash yo‘li bilan uning qizish temperaturasi aniqlanadi. Bu usulda, ayni asbobsozlik materiali uchun struktura va qattiqlikning o‘zgarishlariga muvofiq keladigan temperaturalar intervalida temperaturani aniqlash mumkin. Masalan: tezkesar po‘lat uchun, bu interval 600-700° C ni tashkil etadi.

Ishni bajarishda qo‘llaniladigan dastgoh va asboblar:

IK62 modeli tokarlik vintqir qar dastgohi.

Kesuvchi asbob - tezkesar po‘lat R18 bilan ta‘minlangan tokarlik to‘g‘ri o‘tuvchi keskich; geometrik parametrlari: $\alpha=80$, $\varphi=450$ $\gamma=12^\circ$.

Tayyorlama - P45.

Millivoltmetr, shkala bo‘limining qiymati =0,33 mU/bo‘l.

Standart termopara.

Elktropech 10 mm li P45 va R18 tayyorlangan prutoklar.

Ish mazmuni

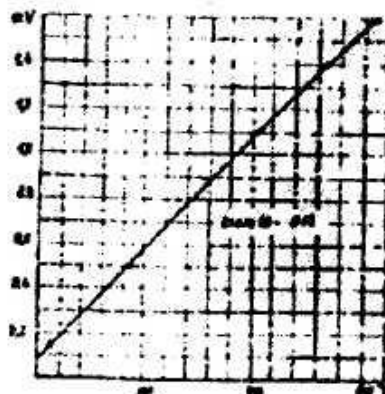
Kesish zonasidagi issiqlikni o‘lchash usullari bilan tanishish.

Kesish tezligini, kesish chuqurligini va surish miqdorini kesish zonasidagi issiqlikga ta'sirini o'rganish.

1. Keskich detal termopara yordamida kesish zonasidagi issiqlikni o'lchash usuli bilan tanishish.

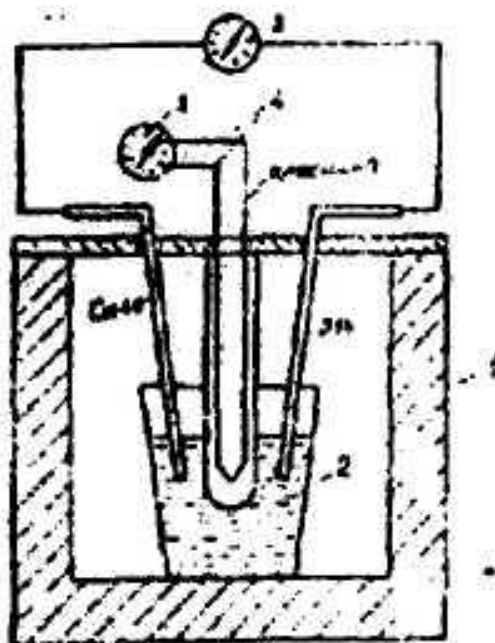
Umumiy kovsharlangan nuqtaga (kontaktga) ega bo'lgan ikki xil materialning sistemasi termopara deb ataladi.

Termoparani kovsharlangan joyi qizdirilsa zanjirda termoelektr yurituvchi kuch hosil bo'ladi. Metallarni kesish jarayonida qirindi bilan keskichning yuzasini bir-biriga yopishishi termoparani kovsharlangan joyini aks ettiradi Natijada termoparani (keskich bilan tayyorlamani) ikkinchi uchlariga millivoltmetr ulansa undan tok o'ta boshlaydi. Kesish zonasidagi issiqlikni miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, shunchalik termoelektr yurituvchi kuch ham katga bo'ladi va uni miqdorini millivoltmetr ko'rsatadi. Millivoltmetrni ko'rsatkichini gradusga o'lkazish uchun termopara tarirovka qilinadi va tarirovka grafigi tuziladi ya'ni millivolt bilan issiqlik orasidagi bog'lanish grafigi keltiriladi (55-rasm).



55-rasm. Millivolt bilan issiqlik orasidagi bog'lanish tarirovka grafigi.

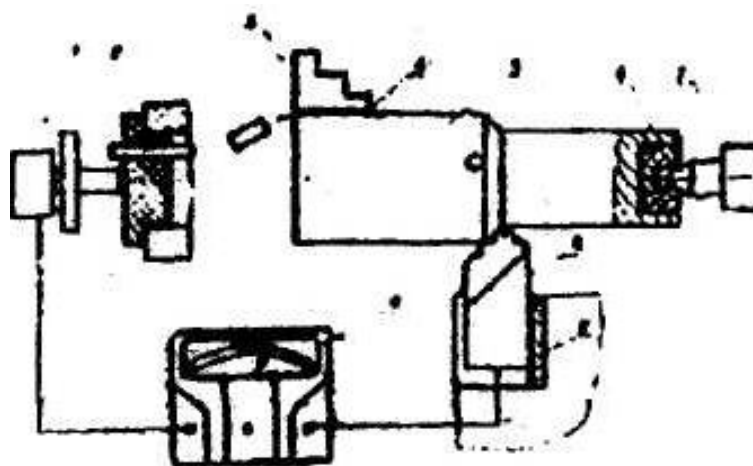
Tarirovka elektropech 1 da o'tkaziladi (56-rasm) grafitdan tayyorlangan tigel 2 ga tuzlar eritmasi solinadi. Tuzlar eritmasiga tayyorlama va keskichning materialidan tayyorlangan prutoklar joylashtiriladi. Tuzlar eritmasiga joylashgan prutoklarni uchlari termoparani kovsharlangan uchinn vazifasini bajaradi. Prutoklarni nkkinchi uchiga millivolmetr 3 ulanadi. Tigeldagi temperaturani miqdori standart termopara 4 va millivoltmetr 5 bilan nazorat qilinadi.



56-rasm. Tarirovka elektropechi.

Kesish jarayonidagi issiqlikni aniqlash uchun tajriba 13-rasm ko'rsatilgan sxema bo'yicha o'tkaziladi. Tayyorlama 5 tokarlik dastgohga kulachoklar 3 va markaz 7 bilan maxkamlanadi.

Termoelektr tok dastgoxni qismlariga o'tib ketmasligi uchun tayyorlama 5 va keskich 8 tekstalitdan tayyorlangai 4, 6 va 9 qistirmalar bilan izolyasiyalangan. Millivoltmetr 10 keskich 8 ga va tayyorlamaga probka 2 va to'k uzatgach (tokosyomnik) 1 orqali ulangan. Sxema laboratoriya ishi hisobotida keltiriladi.



57-rasm.

Kesish tezligini, kesish chuqurligini va surish miqdorini kesishda hosil bo'ladigan issiqlikka ta'sirini o'rganish.

Ishni bajarish tartibi.

Tajriba o'tkazish uchun materiali P.45 bo'lgan tayyorlama hamda tezkesar po'lat R18 plastinkasi kovsharlangan tokarlik keskich olinadi.

Tayyorlamaning diametri bilan keskichning geometrik parametrlari hisobiga yoziladi.

a) kesish tezligini issiqlikga ta'sirini o'rgansh $Q = f(V)$

Kesish chuqurligi va surish miqdori o'zgartirilmaydi.

Tayyorlama shpindelni turli aylanishida quyidagi formula orqali topiladi, yo'niladi va kesish tezligi

$$V = \frac{III n}{1000} \quad \text{m/min}$$

bu yerda: Q - tayyorlamaning diametri:

n - tayyorlamaning aylanishlari soni, ayl/min.

Millivoltmetrni ko'rsatkichi shkala bo'limida tayyorlamani 10-15 sek. yo'nishdan so'ng olinadi va tajriba jadvaliga yoziladi. So'ng shkala bo'limi millivoltga o'tkaziladi - shkala bo'limining qiymati 0,33 m V/bo'l.

Tarirovka grafigi yordamida turli kesish tezligida hosil bo'ladigan issiqlik miqdori topiladi.

Qabul qilingan kesish tartibi n, t, S, V millivoltmetrni ko'rsatkichlari va kesishdagi issiqlik miqdori tajriba jadvalida yoziladi.

b) kesish chuqurligini issiqlikga ta'sirini o'rganish $Q=f(t)$

Tajriba a) punktdagiday o'tkaziladi, faqat shpindelni aylanishlari soni n bilan keskichning surish miqdori S o'zgartirilmaydi. Tayyorlama turli kesish chuqurligi t da yo'niladi.

v) keskichning surish mikdorini issiqlikga ta'sirini o'rganish $Q=G(S)$.

Tajriba a) va b) punktlariday o'tkaziladi.

Bu holda kesish chuqurligi t va shpindelni aylanish soni n o'zgartirilmaydi, surish miqdori S o'zgartiriladi va tayyorlama yo'niladi.

Tajribalar natijalari bo'yicha quyidagi bog'lanish grafiklari ko'riladi:

$$Q=f(V) \quad Q=f(t) \quad Q=f(S)$$

har bir faktorni issiqlikga ta'siri quyidagi formulalar bilan ifodalanadi:

$$Q=C_1 V^z \quad (1) \quad Q=C_2 t^y \quad (2) \quad Q=C_3 S^x \quad (3)$$

u yerda: C_1, C_2, C_3 - kesish sharoitiga bog'liq koeffitsientlar;

x, y, z - daraja ko'rsatkichlari.

(1), (2) va (3) formulalarni logarifmlab quyidagi holatga keltiramiz:

$$\lg Q = z \lg V + \lg C_1 \quad (4) \quad \lg Q = y \lg t + \lg C_2 \quad (5) \quad \lg Q = x \lg S + \lg C_3 \quad (6)$$

(4), (5) va (6) tenglamalar to'g'ri chiziq tenglamasi $u=k_1x+ni$ ifodalaydi, bu erda k_1 - burchak koeffitsienti. (1-3) va (4-5) tenglamalarni solishtirib burchak koeffitsienti daraja ko'rsatkichlar x, u va z tengligini aniqlash mumkin. To'g'ri chiziq tenglamasida k_1 ni ya'ni x, u va z ni miqdori to'g'ri chiziq bilan absissa o'qi orasidagi burchakni tangensiga teng. Shunday qilib $\lg Q - \lg V$, $\lg Q - \lg t$ va $\lg Q - \lg S$ bog'lanishlarni grafigini ko'rib to'g'ri chiziq bilan absissa o'qi orasidagi burchakni o'lchab daraja ko'rsatkichlar x, u va z topiladi.

Issiqlikni uchchala faktor bilan bog'lanishi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$Q = C_0 V^z t^y S^x$$

(7) tenglamadan C_0 koeffitsientini topamiz:

$$C_0 = \frac{Q}{V^z t^y S^x}$$

Keltirilgan formulaga ma'lum holatda o'tkazilgan tajribaga tegishli issiqlik va daraja ko'rsatkichlarni miqdori qo'yiladi.

Koeffitsient S_0 va daraja ko'rsatkichlari topilgandan so'ng turli kesish tartiblarida hosil bo'ladigan issiqlikni hisob-kitob yordamida topish mumkin.

Tajribalar jadvali

Ko'rila-yotgan bog'lanish	Tayyorlamani diametri d, mm	Tajriba tartibi	Shpin-delni aylan. soni, n ayl/min	Kesish tezligi V m/min	Kesish chuqurligi t mm	Surish S mm/ayl	Millivolt-metrni ko'rsatkichi		Issiqlik Q_s
							Bo'limlar soni	vm	
K=f(V)		1							
		2							
		3							
		4							
K=f(S)		5							
		6							
		7							
		8							
K=f(t)		9							
		10							
		11							
		12							

Hisobot tartibi.

Kesish temperaturasini aniqlash usullari.

Kesish tartiblarini kesish jarayoni temperaturasiga bokliqligi grafiklari.

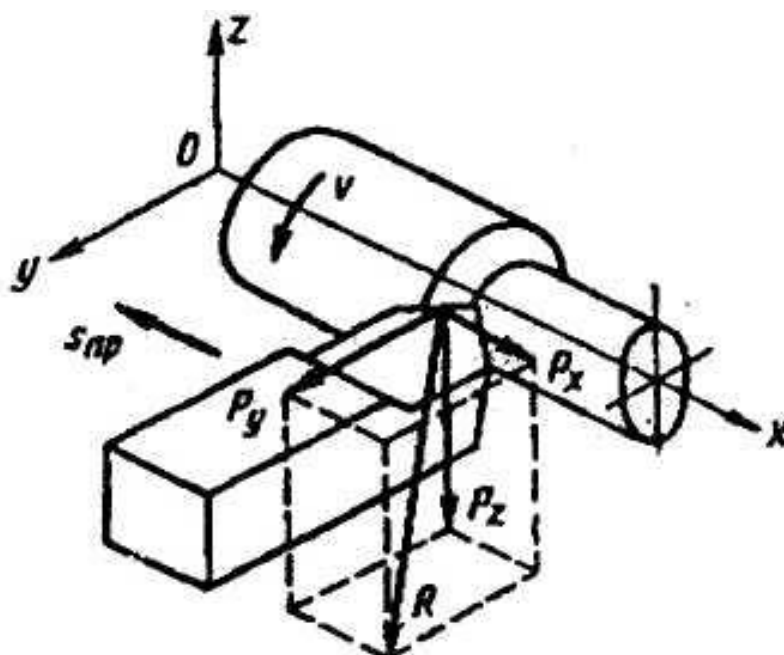
Kesish tartiblarini kesuvchi kuchga ta'sirini o'rganish buyicha laboratoriya ishlariga tushuncha.

Kesish kuchi va dinamometr haqida tushuncha.

Kesib ishlash jarayonida paydo bo'ladigan kuchlar keskichga, ishlov berilayotgan tayyorlamaga, dastgohga va moslamaga ta'sir etadi. Bu kuchning miqdori tayyorlama materiali, keskich burchaklari, kesish tartiblari va boshqalarga bog'liq.

Kesish sodir bo'lishi, ya'ni metall dan qirindi olish uchun, asosiy harakat yo'nalishida ta'sir etuvchi Rz kuchi kerak. Bu kuchning miqdori metall zarrachalarini ilashish kuchidan katta bo'lishi zarur.

Tokarlik dastgoxida kesish jarayonida keskichga ta'sir etuvchi umumiy kuch (R) uchta bir-biriga perpendikulyar yo'nalishdagi tashkil etuvchi kuchlarga bo'linadi (13-rasm):



58-rasm.

R_z - vertikal yoʻnalgan kesish kuchi, kesish yuzasiga urinma boʻlib taʻsir etadi (tangensial kuch);

R_x – oʻq boʻylab yoʻnalgan yoki surish kuchi, surish yoʻnalishiga qarama-qarshi yoʻnalgan (oʻq kuchi);

R_u — radius boʻylab yoʻnalgan kuch, gorizontol tekislikda tayyorlamaning oʻqiga perpendikulyar yoʻnalgan (radial kuch).

Demak umumiy taʻsir etuvchi kesish kuchi:

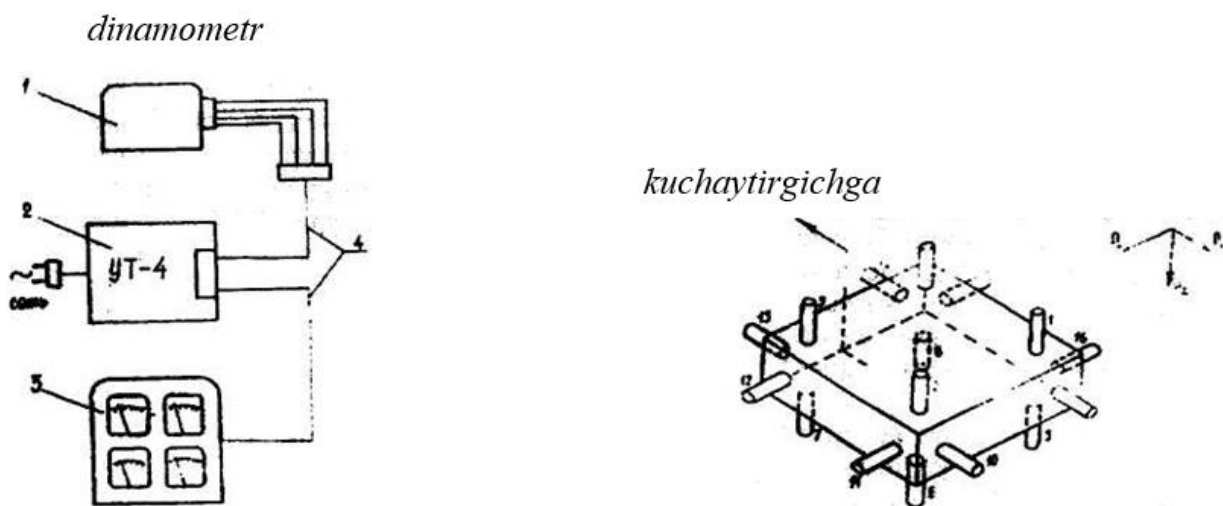
Kuchlarning yoʻnalishi miqdorini bilish dastgoh va kesuvchi asboblarni hisoblash va loyixalashda, metallarni kesib ishlash jarayonini oʻrganish va izohlashda katta ahamiyatga ega.

UDM-600 dinamometri.

Kesish kuchini tashkil etuvchilarni miqdorini UDM-600 universal dinamometri yordamida aniqlash mumkin. Ushbu dinamometr har har ishlov berish usullari (yoʻnish, frezalash va boshqalar) uchun bir paytda kesish kuchini uchta tashkil etuvchilarini (R_z, R_x, R_u) va aylanish momentini (M) oʻlchash imkonini beradi.

UDM-600 dinamometri quyidagi elementlardan tashkil topgan (15-rasm) dinamometr datchigi 1, toʻrt kanallik kuchaytirgich 2, priborlar shiti 3, va birlashtiruvchi simlar 4, dinamometr datchigi yoʻnishda keskich oʻrnatgichga yoki parmalash va frezalash stoliga oʻrnatilishi mumkin.

Dinamometr korpusi oraligʻiga 8 ta vertikal va 8 ta gorizontol tayanchlarga (1-16) oʻrnatilgan toʻgʻri toʻrtburchak shaklli oʻrnatgich joylashtirilgan (16-rasm). Har bir tayanch yupqa qobiqli vtulka boʻlib faqat oʻq boʻylab yoʻnalgan bosimni (kuchni) qabul qiladi. Vtulkaning silindrsimon yuzasiga qarshilik tenza datchiklari yopishtirilgan va ular oʻlchash sxemasiga ulangan.



59-rasm.

1-8 tayanchlar vertikal bosimni (R_z kuchni) qabul qiladilar 11, 12, 15, 16 tayanchlar radiusi bo‘ylab yo‘nalgan R_u kuchini, 9, 10, 13, 14 tayanchlar esa o‘q bo‘ylab yo‘nalgan R_x kuchni, 9-16 tayanchlar aylanish momentini qabul qiladilar.

Dinamometr quyidagicha ishlaydi. Kuch ta‘siridan eng kam bikirlikka ega bo‘lgan datchiklar yopishtirilgan tayanchlar eziladi (deformatsiyalanadi). Ezilish natijasida datchiklarning uzunligi o‘zgaradi. Bu esa ularning qarshiligini o‘zgarishiga demak o‘lchash sistemasiga beriladigan signalni o‘zgarishiga olib keladi. Signal o‘lchash sistemasidan elektron kuchaytirgich UT-4 ga boriladi va u kuchaytirilgan holda mikroampermetr M266 ga uzatiladi. Kuchning qiymati mikroampermetrdan yozib olinadi.

13-LABORATORIYA ISHI

TOKARLIK DASTGOHIDA ISHLOV BERISHDA KESISH TARTIBINING KESISH KUCHIGA TA‘SIRINI O‘RGANISH

Ishdan maqsad:

1. Kesishga ta‘sir etuvchi kuchlarni o‘rganish.
2. Kesish kuchini o‘lchovchi asboblardan tanishish.
3. Kesish chuqurligi, surish miqdori va kesish tezligining kesish kuchiga ta‘sirini o‘rganish.

Laboratoriya ishi tokarlik-vintqirgar dastgohida po‘lat tayyorlamaga ($HB=180-220$, $\sigma_B=50-80$ kgs/mm²) T15K6 markali qattiq qotishma plastinkasi kovsharlangan o‘tuvchi keskich yordamida ishlov berish orqali bajariladi. Tayyorlama 1K62 dastgohga patron va markaz yordamida mahkamlanadi. Dastgohning supportiga keskich o‘rnatgich o‘rniga dinamometr o‘rnatiladi. Keskich esa dinamometrning keskich o‘rnatgichiga o‘rnatiladi.

Dinamometr va apparatlar quyidagi ketma-ketlikda ishga tayyorlanadi.

1. Dinamometr kuchaytirgich bilan ekranlik sim yordamida birlashtiriladi.
2. Kuchaytirgich tarmoqqa ulanadi va 15-20 minut vaqt beriladi (barcha asboblarni temperaturasini tenglashtirish uchun).

3. Kuchaytirgich sozlanadi (o'quv ustasi qiladi).
4. Barcha ko'rsatuvchi priborlarning ko'rsatkichlari "nol" ga o'rnatiladi.
5. Kuchaytirgich priborlar shiti bilan birlashtiriladi.
6. Kuchaytirgich qiymati o'rnatiladi.
7. Priborlarni ko'rsatkichi "nol" ga o'rnatiladi.

Ish boshlashdan oldin dinamometr tarirovka qilinishi kerak. Buning uchun keskichning kesish qirrasiga R_z , R_x va R_y kuchlarning yo'nalishida, kuchlar bilan ta'sir etiladi. Bu kuchlarning qiymatlari siqish dinamometri yordamida aniqlanadi. R_z kuchi yo'nalishida tarirovka qilish uchun siqish dinamometri keskichning cho'qqisiga ustki tomonidan o'rnatiladi va tepadan har xil kuch bilan bosiladi. Xuddi shu kabi, R_x kuchi yo'nalishida tarirovka qilish uchun siqish dinamometri keskichning cho'qqisi va tayyorlama oralig'iga joylashtirilib, dastgox supportini o'q bo'ylab surish hisobiga, har xil kuchlar bilan yuklanadi.

Barcha uch hol uchun kuchlar ta'sirida dinamometrning ko'rsatgachini o'zgarishi priborlar shitiga o'rnatilgan millivoltmetr yordamida qayd qilinadi.

Olingan natijalarga binoan ta'sir etilgan kuchlar miqdori ordinata o'qi bo'ylab, millivoltmetrni ko'rsatkichlari esa absissa o'qi bo'ylab qo'yiladi va tarirovka grafigi tuziladi.

Kesish kuchining tashkil etuvchilarining qiymati tarirovka grafigi yordamida yoki tarirovka koeffitsienti (K) yordamida aniqlash mumkin

$$K_z = \frac{P_z}{A_z}; \quad K_y = \frac{P_y}{A_y}; \quad K_x = \frac{P_x}{A_x}$$

bu yerda, R_z , R_y , R_x , - keskichga ta'sir qilgan kuchlar qiymati;

A_z , A_y , A_x - millivoltmetrlarni ta'sir etilgan kuchlarga binoan ko'rsatkichlari.

a) Surish qiymatining kesish kuchiga ta'sirini o'rganish.

$$[R_i=f(S)]$$

Buning uchun dastgox ishga tayyorlanadi, ya'ni ishlov berish uchun tayyorlama va keskich dastgoxga o'rnatiladi. Kerakli tezlik va kesish chuqurligi o'rnatiladi. So'ng surishning qiymatini o'zgartirib ishlov beriladi. Har bir surish qiymati uchun asboblari yordamida kesish kuchining qiymati qaydnomaga milliamper hisobida yozib olinadi. So'ng bu qiymatlarni tarirovka koeffitsientiga ko'paytirib kesishda paydo bo'lgan kuchning qiymati quyidagicha hisoblab topiladi va jadvalga yoziladi.

$$R_z=A_z \cdot K_z; \quad R_x = A_x \cdot K_x \quad R_u=A_u \cdot K_u$$

b) Kesish chuqurliganing kesish kuchiga ta'sirini o'rganish

$$[R_i=f(t)]$$

Kesish chuqurligining kesish kuchiga ta'sirini o'rganish uchun o'zgarmas surish va tezlikda kesish chuqurligini asta ko'paytirish orqali tayyorlamaga ishlov beriladi. Kesish kuchining qiymati esa jadvalga yoziladi.

v) Kesish tezligining kesish kuchiga ta'sirini o'rganish

$$[R_i=f(V)]$$

Buning uchun o'zgarmas kesish chuqurligi va surish bilan shpindelning aylanish sonini oshirib borish yordamida tayyorlamaga ishlov beriladi. Kesish tezligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$V = \frac{\pi D n}{1000} \quad \text{m/min}$$

O'lchov asboblarning har bir tezlikdagi ko'rsatgan qiymatlari jadvalda yoziladi.

Tajriba yo'li bilan aniqlangan kesish kuchlarning qiymatlari quyida keltirilgan empirik formulalar orqali hisob yo'li bilan topilgan kuchlar bilan taqqoslanadi:

$$\begin{aligned} P_z &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \\ P_y &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \\ P_x &= 10C_p t^x S^y V^n K_p \end{aligned}$$

Formulalardagi koeffitsient (S_r va K_r) va daraja ko'rsatgichlarni (x , u , n) ma'lumotnomadan (spravochnik texnologa-mashinostroitelya tom 2) olinadi.

Shunday qilib, jadval natijalari bo'yicha kesishdagi kuchlarni surish miqdori, kesish chuqurligi va kesish tezligi bilan bog'lanish grafiklari ko'riladi, ya'ni $[R_i=f(S)]$, $[R_i=f(t)]$, $[R_i=f(V)]$

Tajriba natijalari jadvali

Ko'rilayotgan bog'lanish	Tayyorlamani diametri d, mm	Tajriba tartibi	Shpindelni aylan. Soni, n ayl/min	Kesish tezligi V m/min	Kesish chuqurligi t, mm	Mikroampermetr ko'rsatkichi					
						R_z		R_u		R_x	
						m A	N	m A	N	m A	N
$P_i=f(S)$		1									
		2									
		3									
		4									
$P_i=f(t)$		5									
		6									
		7									
		8									
$P_i=f(V)$		9									
		10									
		11									
		12									

Hisobot tartibi:

1. Kesish kuchi va uning tashkil etuvchilari haqida ma'lumot.
2. Dinamometrning ishlashini o'rganish.
3. Kesib ishlash tartiblarini, tayyorlama va kesuv asbobini tanlash.
4. Jadval asosida $[R_i=f(S)]$, $[R_i=f(t)]$, $[R_i=f(V)]$ grafiklarini tuzish
5. Kesish kuchining surish, kesish chuqurligi va tezligiga bog'liqligi haqida xulosa berish.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Xarakatlar strategiyasi to'g'risida" Ўзбекистон Республикаси Президентининг фармони.
2. V.A.Mirboboev. «Konstruksion materiallari». Toshkent, «O'qituvchi», 2004 y.
3. A.A.Дальский "Технология конструкторских материалов"
4. E.M.Abdulrazzakov "Mashinasozlik materialshunosligi" O'quv qo'llanma. T.:TTYeSI 2003 y.
5. I.Nosirov "Materialshunoslik", Toshkent, "O'qituvchi" 1993 y.
6. www.edu.uz
7. www.gov.uz
8. www.metalloprokat.ru
9. www.DOMNA.ru
10. www.stall.ru

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası

*5112100 –Texnologik ta'lim bakalavriat ta'lim yo`nalishi
talabalari uchun*

KONSTRUKSION MATERIALLAR

*fanidan mustaqil ta'limni tashkil etish bo'yicha uslubiy
materiallar*

Mustaqil ta'lim

Talaba mustaqil ishining asosiy maqsadi – o'qituvchining rahbarligi va nazoratida muayyan o'quv ishlarini mustaqil ravishda bajarish uchun bilim va ko'nikmalarni shakllantirish va rivojlantirish.

Talaba mustaqil ishini tashkil etishda quyidagi shakllardan foydalaniladi: fanning ayrim mavzularini o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish, o'quv manbalari bilan ishlash; amaliy, seminar va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorgarlik ko'rib kelish; ma'lum mavzu bo'yicha referat tayyorlash; hisob-kitob va grafik ishlarini bajarish; amaliyotdagi mavjud muammoning echimini topish, test, munozarali savollar va topshiriqlar tayyorlash; ilmiy maqola, tezislari va ma'ruza tayyorlash; amaliy mazmundagi nostandart masalalarni echish va ijodiy ishlash; uy vazifalarini bajarish va boshqa.

5. Mustaqil ta'lim

Mustaqil ta'lim mavzular	Dars soatlari hajmi
3-semestr	
Kesishda sodir bo'ladigan issiqlikni bilvosita o'lchash usullari bilan tanishish: a) kalorimetrik usul; b) termobo'yoqlar usuli; v) tovlanish tuslarini taqqoslash usuli; g) radiatsiya usuli.	6
Kesishda sodir bo'ladigan issiqlikni bevosita o'lchash usullari bilan tanishish: a) sun'iy termojuftliklar usuli; b) yarimsun'iy termojuftliklar usuli; v) tabiiy termojuftliklar usuli	6
Kesishda sodir bo'ladigan titirashlar va ularning kesish jarayoniga ta'siri. Majburiy va avtotebranishlar, ularni baholash mezonlari.	6
Kesuvchi asboblarning turg'unligi. Metallarni kesishning optimal rejimlari.	6
O'tga chidamli materiallar, ularning tarkibi, xususiyatlari va qo'llanilishi bilan tanishish.	6
Po'lat olishning maxsus usullari bilan tanishish. Qo'llaniladigan uskunalar va ularning tuzilishi.	4
Qoliplar tayyorlashda qo'llaniladigan qoliplovchi materiallar, ularning tarkibi va xususiyatlari bilan tanishish.	4
YAngi kompozitsion materiallar	4
Metallurgiyada qo'llaniladigan elektropechlar, ularning tuzilishi, ishlash prinsipi va qo'llanilishi.	4
Quymakorlik bilan olinadigan maxsulotlar, quymakorlik texnologiyasi va quymalar olishning maxsus usullari bilan tanishish.	4
Metallarni bosim bilan ishlash texnologiyasi, qo'llaniladigan uskunalar va olinadigan maxsulot bilan tanishish: a) presslash; b) kiryalash; v) prokatlash; g) shtamplash.	4
Metallarni elektro yoy yordamida payandlash texnologiyasi, uskunalari, payvandlash tartiblari va olinadigan maxsulot bilan tanishish.	4
Metallarni elektrokontakt usullari bilan payvandlash va olinadigan maxsulot.	4
Metallarni gaz alangasida payvandlash texnologiyasi, qo'llaniladigan gazlar, payvandlash tartiblari va qo'llanilish doirasi. Payvandlashning maxsus usullari bilan tanishish.	4

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

Laboratoriya ishlariga tayyorarlik

Har bir laboratoriya mashg'uloti talabalarga individual shaklda topshiriladi. Keyingi laboratoriya darsigacha talaba ma'ruzada olgan bilimlarini mustaxkamlab, laboratoiya ishini ongli ravishda olibborish uchun mustaqil tayyorlanadi. Talaba laboratoriya ishi uchun kerakli bo'lgan barcha xisob-kitob ishlarini bajaradi, ishni fikriy analizini bajaradi va kerakli bo'ladigan kimyoviy moddalarbilan ishlash texika xavfsizligini o'rganadi, ularning tegishli bo'lgan jarayondagi vazifasi va axamiyatini o'rganadi. Laboratoriya ishini bajarish vaqtida talaba o'qitsvchiga tajribaning fikriy analzi va xisob-kitoblarni ko'rsatadi, o'qituvchi ruxsat berganidan so'ngina laboratoriya ishini boshlaydi. Ish davomida tajribada ro'y berayotgan xodisalar laboratoriya daftariga yozib boriladi, tajriba tugagach gamuna chiroyli qilib laboratoriya daftariga yopishtiriladi vaxulosa yoziladi. Keyingi laboratoriya darsigacha talaba bajargan ishini topshirish uchun mustaqil tayyorlanadi, ya'ni bajargan ishini moxiyati va olingan natijani izoxlashga tayyorlanadi va o'qituvchiga topshiradi.

Yuqorida ko'rsatilgan mavzular bo'yicha talabalar ma'lumotlarni to'plab, taxlil qilib, o'z xulosalarini bayon etishadi. Mustaqil ish referat tarzida topshiriladi va baholanadi.

Mustaqil ishini bajarishdan maqsad, talabalarda «Tarmoq mashinalarini ta'mirlash» fanidan mustaqil bilimga ega bo'lish va shu fan bo'yicha ko'nikmalar hosil qilishdir.

Talaba mustaqil ishini bajarishda:

- mavzu bo'yicha adabiyotlardan va boshqa manbalardan ma'lumotlar to'plashni;
- mavzu bo'yicha bajarilgan ilmiy ishlardan foydalanishni va ularni taxlil qilishni;
- axborot manbalari va elektron darsliklar bilan ishlashni;
- to'plangan ma'lumotlarni taxlil qilishni;
- mavzuni mustaqil yoritib, o'zlashtirishni o'rganadi.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Rahbariy adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 488 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2016 yil, 56 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 48 bet.
4. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harkatlar strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.

Asosiy adabiyotlar

1. Mikell P. Groover Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems, 4th ed. John Wiley & Sons, 2010 – 1028b
2. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
3. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.
4. X.I.Jalilov «Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metall kesuvchi stanoklar va asboblardir». O'quv qo'llanma -T.: Talqin. 2006-176 bet.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. А.А. Дальский. «Технология конструкционных материалов». Учебные пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
2. R.X. Rasulov, X.J. Abdugaffarov “Konstruksion materiallar texnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma. T., TTYESI, 2015-80 bet

Internet saytlari

1. <http://www.ziyonet.uz> -Ta'lim portali.
2. <http://titli.uz> – Toshkent to'qimachilik va engil sanoati instituti sayti.
3. lex.uz -O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI**

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrasini

*5112100 –Texnologik ta'lim bakalavriat ta'lim yo`nalishi
talabalari uchun*

**KONSTRUKSION MATERIALLAR
fanidan baxolash mezonlari**

Namangan – 2021.

Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish me'zonlari

1. Talabalar bilimni baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi. Bunda 5, 4 va 3 baholar nazorat turlariga kirish yoki talabalarga stipendiya tayinlash va kursdan-kursga ko'chirish uchun asos bo'lsa, 0, 1 va 2 baholar nazorat turlariga kirish uchun yetarli bo'lmaydi

va belgilangan muddatlarda talaba fandan qayta topshira olmasa akademik qarzdor hisoblanadi.

2. Oraliq nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabani baholash tegishli fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi. Oraliq nazorat ballari yakuniy nazorat o'tkaziladigan muddatdan kamida bir hafta muddatda umumlashtirilishi va talabalarga fan o'qituvchisi tomonidan yetkazilishi shart.

Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi bo'yicha talabani baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan yoki markazlashgan holda axborot kommunikatsiya texnologiyalarini qo'llagan holda amalga oshirilishi mumkin.

Oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi bo'yicha "2" (qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

3. Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

4. Bir kunda 1 tadan ortiq fan bo'yicha yakuniy nazorat turi o'tkazilishiga yo'l qo'yilmaydi. Yakuniy nazorat turlarini o'tkazish tegishli kursning belgilangan semestrtdagi fanlar sonidan kelib chiqqan holda 2 kun oralig'ida belgilanishi lozim.

Fan bo'yicha talabalarining bilimi quyidagi mezonlar asosida aniqlanadi:

1	talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi, ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilsa	5 (a'lo) baho;
2	<i>talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilsa</i>	4 (yaxshi) baho
3	<i>talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda</i>	3 (qoniqarli) baho
4	<i>talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda</i>	2 (qoniqarsiz) baho

Nazorat turlarini o'tkazish bo'yicha tuzilgan topshiriqlarning mazmuni talabani o'zlashtirishini xolis (obyektiv) va aniq baholash imkoniyatini berishi shart.

Baholash turlari	Eng yuqori baho	O'tkazish vaqti
I. Joriy baholash:	5	Amaliy mashg'ulotlar davomida yakuniy baholashgacha
Amaliy mashg'ulotlarda faolligi, vazifani mustaqil va aniq bajarishi;	5	
Mustaqil ta'lim topshiriqlarini o'z vaqtida sifatli bajarilishi	5	

II. Oraliq baholash:	5	Ma'ruza mashg'uloti yakunida
2.1. Oraliq nazorat 3 ta savoldan iborat bo'lib, ma'ruza mashg'ulotlari mavzusi asosida variantlar asosida yozma shaklda o'tkaziladi.	5	
2.2. Test shaklida bo'lsa, 20 talik savoldan iborat nazorat testi shaklida o'tkaziladi.		
III. Yakuniy baholash:	5	
3.1. Yakuniy nazorat 3 ta savoldan iborat yozma shaklda o'tkaziladi.	5	Kurs oxirida
3.2. Test shaklida bo'lsa, 30 talik savoldan iborat nazorat testi shaklida o'tkaziladi.	5	
Jami	5	

Oraliq baholash ON semester davomida talabanning fan o'quv dasturiga tegishli tugallangan bo'limlarni o'zlashtirishini baholash usuli. Oraliq nazoratga shu davrda talabanning ma'ruzalarga qatnashganligi, amaliy mashg'ulotlarni topshirganligi va shu davrga oid mustaqil ishlarni bajarishini inobatga olinib qo'yiladi.

Oraliq nazorat test shaklida o'tkazilsa, talabalar bilimni quyidagicha baholanadi:

Test shaklida bo'lsa:

- 18 tadan 20 tagacha – 5;
- 15 tadan 17 tagacha – 4;
- 12 tadan 14 tagacha – 3.

Yakuniy baholash ON – yakuniy baholash semester yakunida talabanning fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni baholash usuli.

Agar talabanning oraliq nazoratlaridan umumiy bahosi 3(qoniqarli) dan past bo'lsa, u holda yakuniy nazoratga qo'yilmaydi.

Yakuniy nazorat:

- Yozma ish shaklida bo'lsa:

- Tayanch iboralar yoki savolni to'g'ri yoritish – 3;
- Mustaqil yondashish, amaliy misollar keltirish – 1;
- Grafik ishlanmalardan foydalanish – 1;

Test shaklida bo'lsa:

- 26 tadan 30 tagacha – 5;
- 22 tadan 25 tagacha – 4;
- 17 tadan 21 tagacha – 3.

Og'zaki shaklida bo'lsa:

- Savollarga to'laqonli javob berishi uchun – 3;
- Ijodiy fikrlashi, amaliy misollar keltirishi uchun – 1;
- Qo'shimcha savollarga javob berishi uchun – 1.

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedراسي

*5112100 –Texnologik ta'lim bakalavriat ta'lim yo`nalishi
talabalari uchun*

KONSTRUKSION MATERIALLAR

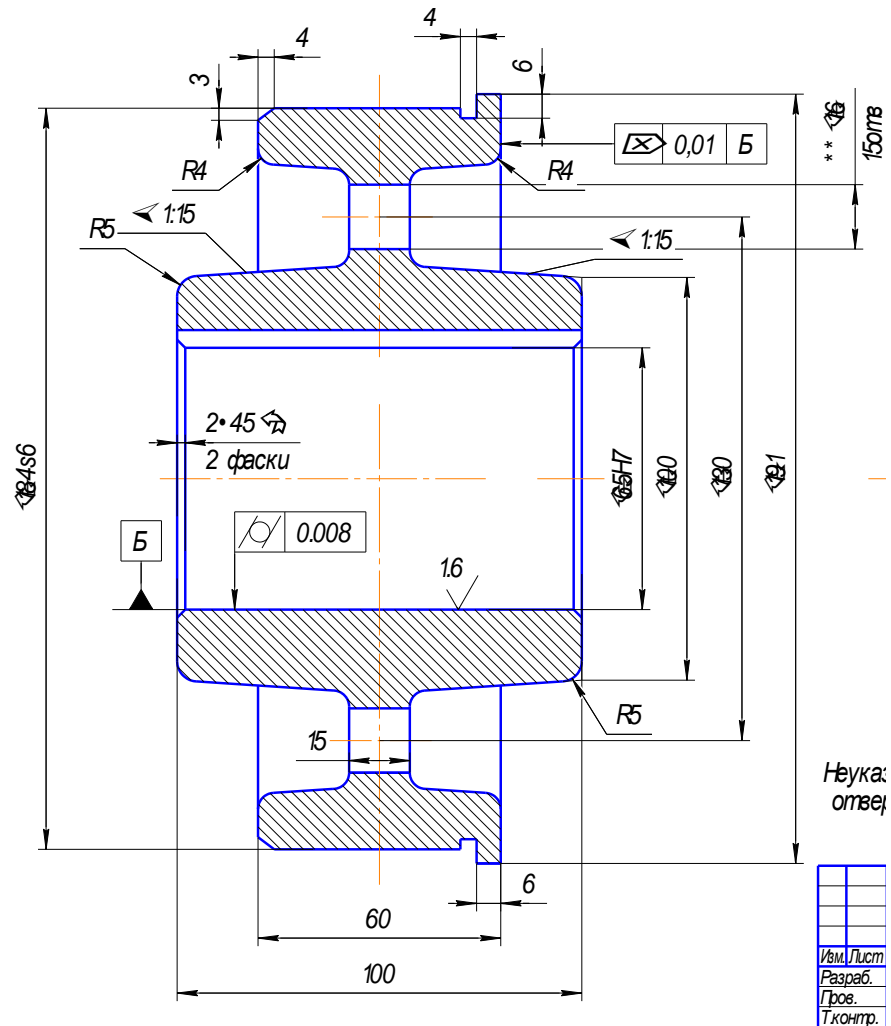
fanidan nazorat savollari

Namangan - 2021

*«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedراسي
«Konstrukcion materiallar texnologiyasi» fanidan OB1*

Bilet 1

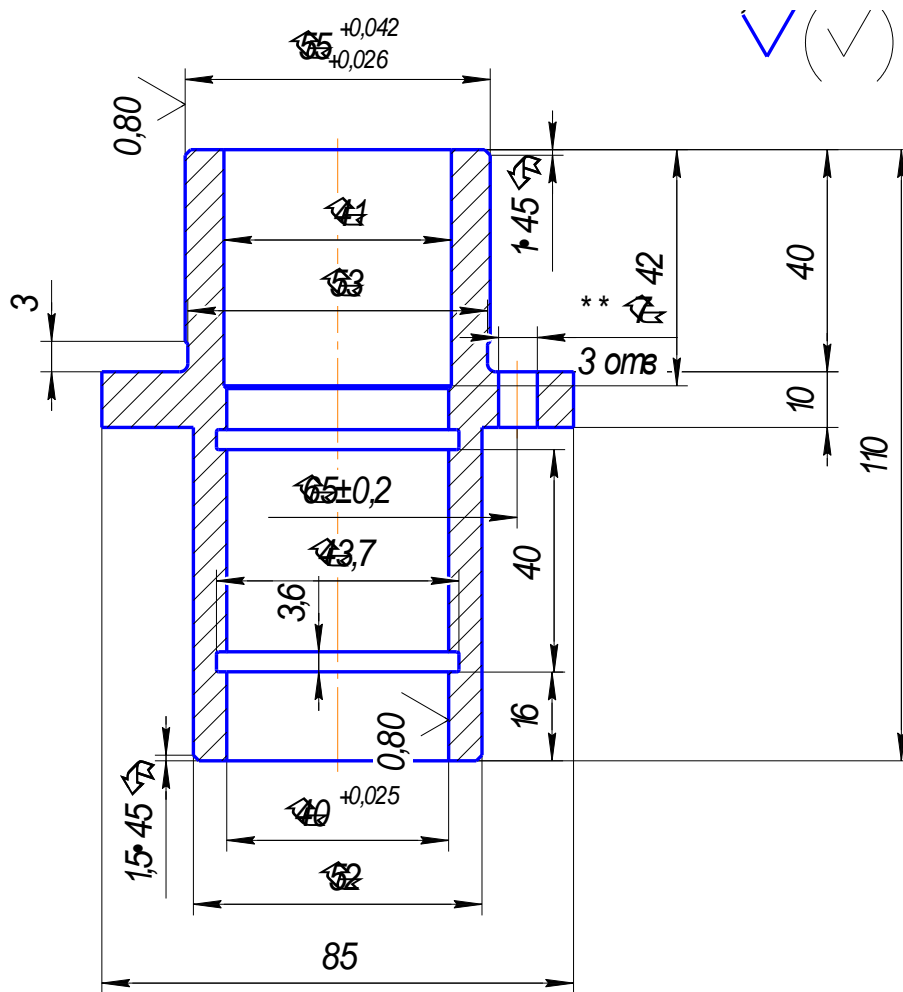
1. Metallarni xususiyatlarini izoxlang.
2. Metallarni ishlab chiqarish usullari.
3. Quydagi detal chizmasi uchun uni quyimakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
 Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi » kafedrası
 «Konstrukcion materiallar texnologiyasi» fanidan OB1
 Bilet 2

1. Po'latlarni olinishi (sxemalar bilan izoxlang).
2. Quymakorlikni progressiv usullarini izoxlang.
3. Quydagi detal chizmasi uchun uni quymakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.

Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD)

A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrasini
 «Konstruktsion materiallar texnologiyasi» fanidan OB1
 Bilet 3

1. Metallarni quyish usullarini izoxlang.
2. Metallarni bosim bilan ishlashda yuzalarni deformatsiyalanishini izoxlang.
3. Vagranka pechi va undan olinadigan maxsulotlar.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan OB1
Bilet 5

1. Evtektoid va evtektika xolatini izoxlang.
2. CHuyan ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Eruvchi va kuyuvchi modellarda quyma olish jarayonini izoxlang

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan OB1
Bilet 6

1. Tomas va Bessemer konvertorlari olinadigan maxsulotlar
2. CHo‘yan ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Metallarni bosim ostida ishlash jarayonlari.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan OB2
Bilet 8

1. Marten pechi va unda olinadigan maxsulotlar.
2. Oltingugurt va fosforni po‘lat xususiyatiga ta’siri.
3. Elektromexanik payvandlash usullarini izoxlang

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

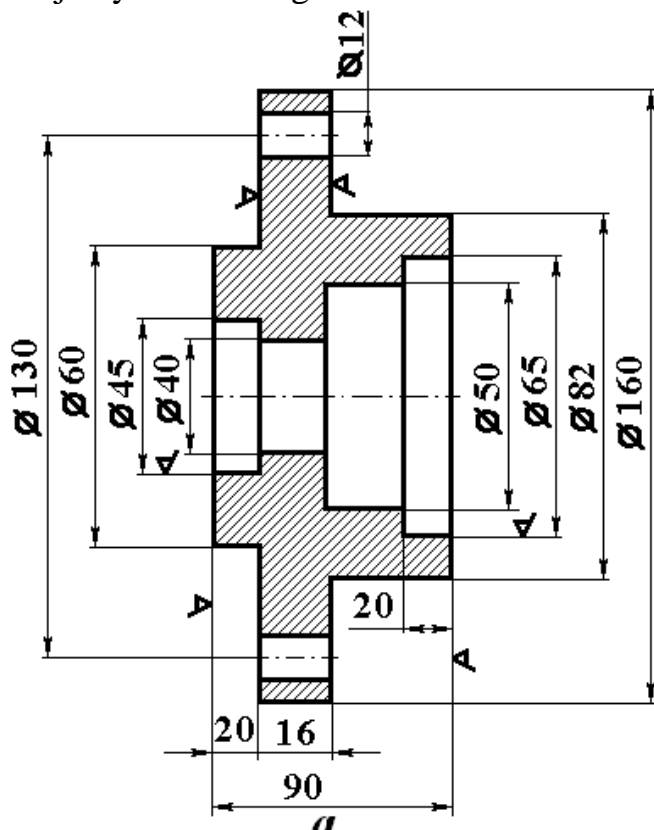
« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan OB2
Bilet 9

1. Metallarni bosim bilan ishlash jarayonlari.
1. CHuyan va pulatlarni markalanishi.
2. Metallarni allotropik shakl uzgarishini izoxlab bering.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan OB2
Bilet 10

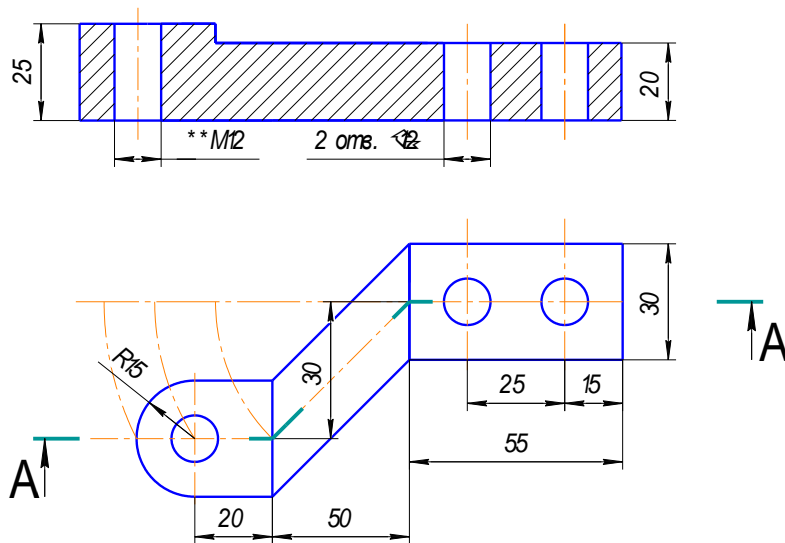
1. Nuqtali kontaktli payvandlash usullarini izoxlang (sxemalar bilan izoxlang)
2. Elektroinduksion pechlarda metall olish jarayonini izoxlang
3. Quyidagi detal chizmasi uchun uni quyimakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
 «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
 Bilet 13

1. Po‘latlari olinishi va markalanishini izoxlang.
2. CHuyan ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Quydagi detal chizmasi uchun uni quyimakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
 Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
 «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
 Bilet 14

1. Metallarni kesib ishlash jarayonini izoxlang
3. CHokli kontaktli payvandlash jarayonini izoxlang.
4. Quydagi detal chizmasi uchun uni quyimakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing

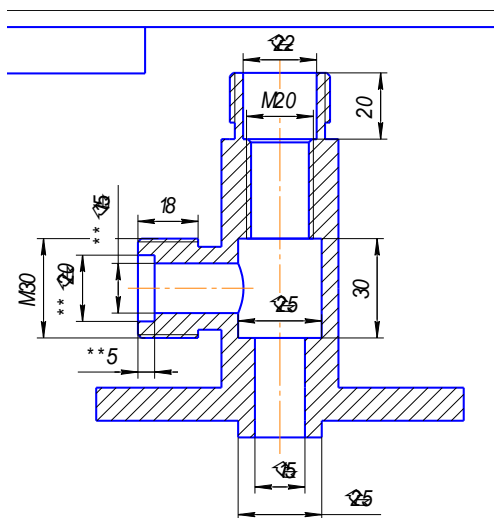


Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
 Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB

Bilet 15

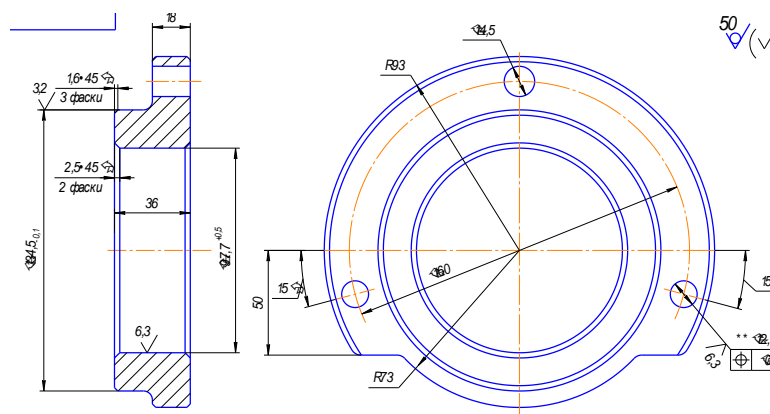
1. Po‘latlarni olinishi (sxemalar bilan izoxlang).
2. Quymakorlikni progressiv usullarini izoxlang.
3. Quydagi detal chizmasi uchun uni quymakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB

Bilet 16

4. Po‘latlarni olinishi (sxemalar bilan izoxlang).
5. Quymakorlikni progressiv usullarini izoxlang.
6. Quydagi detal chizmasi uchun uni quymakorlikda tayyorlash texnologik jarayonini tuzing



«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
 «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
 Bilet 15

1. Elektromexanik payvandlash usullari.
4. CHuyan ishlab chikarish texnologiyasi.
5. Atsetilen va kislorod alangasini izoxlang.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.

Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD)

A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
 «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
 Bilet 16

1. Metallarni termik ishlash va ximyaviy termik ishlash jarayonlari
2. Po‘lat ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Aglomeratsiyalash jarayonini izoxlab bering.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.

Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD)

A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
 «Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
 Bilet 17

1. Evtektoid va evtektika xolatini izoxlang.
2. Metallarni bosim bilan ishlash jarayonlari.
3. CHilangarlik asboblari, turlari va markalanishi.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
Bilet 18

1. Qattiqlikni aniqlash usullari.
2. CHuyan va po‘lat ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Kuymakorlik texnologiyasi ikki opoka yordamida kuyma detallar olish.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
Bilet 19

1. Evtektoid va evtektika xolatini izoxlang.
2. CHuyan ishlab chikarish texnologiyasi.
3. Metallarni kesishda issiqlik manbai.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
Bilet 20

1. Naklep nima va uni ta’siri.
2. Metallarni tuzilishi va krisstal panjaralari
3. Vickers va Pol’di usullarini izoxlang bering.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

« Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
Bilet 21

1. Metallarni gaz alangasi va elektr yoyi usulida payvandlash

2. Qora metallarni mikrostrukturasini o'rganish
3. Metallarni bosim bilan ishlash jarayonlarini izoxlang (sxemalar)

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası
«Konstruksion materiallar texnologiyasi» fanidan YAB
Bilet 22

1. Po'latni qattiqligini oshirish usullari.
2. Metallarni xususiyatlari (sxemalar keltirilsin)
3. Kompozitsion materiallar va ularni sanoatda qo'llanilishi.

Kafedrani _____ . majlisida tasdiqlangan №2 sonli bayonnoma.
Kafedra mudiri, t.f.f.d. (PhD) A.B.Nabiyev

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

«Hayot faoliyati xavfsizligi» kafedrası

*5112100 –Texnologik ta'lim bakalavriat ta'lim yo`nalishi
talabalari uchun*

KONSTRUKSION MATERIALLAR

fanidan GLOSSARIY

GLOSSARIY

(ma'ruza matnida uchraydigan asosiy tushunchalarning o'zbek, rus va ingliz tillaridagi sharhi)

Termin	O'zbek tilidagi sharhi	Ingliz tilidagi sharhi
Mustaxkamlik Toughness Прочность	Tashqi kuch ta'sirida buzilmaslik, buzmasdan kuchni ushlab turish.	Evaporated and unburned fuel and other undesirable by-products of combustion that escape from a vehicle into the atmosphere, mainly carbon monoxide (CO), hydrocarbons (HC), nitrogen ox-ides (NOx), sulfur oxides (SOx) and particulates.
Plastiklik Plasticity Пластичность	O'z o'lcham formalarini tashki kuch ta'sirida o'zgartirishi va uni kuch olib tashlangandan keyin xom saqlab turish	Any chemical compound of nitrogen and oxygen. Nitrogen oxides result from high temperature and pressure in the combustion chambers of automobile engines and other power plants during the combustion process. When combined with hydrocarbons in the presence of sunlight, nitrogen oxides form smog. A basic air pollutant.
Kovushoqlik Malleability Вязкость	Metallni buzish uchun sarf qilingan ish	The action of the spark in starting the burning of the compressed air-fuel mixture in the combustion chamber.
Qattqlik Hardness Твердость	O'ziga boshka jinsni botirilishi qarshiligi	The amount of external energy that must be applied in order to ignite a combustible fuel mixture.
Ximiyaviy turg'unlik Shemikal stability Химическая Стабильность	Metallarning taki kuch ta'siriga qarshiligi	Chemical compounds added to natural gas in order to impart odor. Aromatics cannot be added to hydrogen for fuel cell use.
Zichlik Density Плотность	Solishtirma og'irlik, g/sm ³	A process of adding a distinctive odor to natural gas so that its presence can be easily detected.
Allotropiya, poliformizm Allotropy, Polymorphism Аллотропия, Полиаморфизм	Xar xil sharoitda (xaroratda) kristallik panjaraning yoki uning ulchamlarini o'zgarishi	A liquid blend of hydrocarbons obtained from crude oil, currently used as fuel in most automobile engines.
Izotropiya Anisotropy Анизотропия	Xossalarning har xil yunalishda bir xilligi	A gas: any substance in the gaseous state, as distinguished from the liquid or solid state.
Bonjera bazasi	Krisstal panjaradagi	The simplest and lightest element in the universe,

Coordination number База Бонжера	bita elementar katakchanning o'ziga tegishli atomlar soni	which exists as a gas except at low cryogenic temperatures. Hydrogen gas is color-less, odorless and highly flammable gas when mixed with oxygen over a wide range of concentrations.
Hajmi, yoqlari markazlashgan geksogonal Base sentered, hexagonal	Krisstal panjara turlari	A vehicle that is powered by both an electric drive system and a second source of power, such as an internal combustion engine, referred to as the alternative power unit (APU).
Quymakorlik xossalari Sasting properties Свойство литья	Suyuk xolda oquvchanligi va kirishuvchanligi	A machine that converts heat energy into mechanical energy.
Bolg'alanuvchanlik Molleability Ковкость	Tashqi kuch ta'sirida buzilmasdan deformatsiyalanish	The very rapid burning of vapor resulting in a self-sustaining shock wave, the pressure behind which is several atmospheres. Detonation waves travel at speeds exceeding the speed of sound in air. In an internal combustion engine, detonation is commonly referred to as spark knock or ping.
Payvandlanuvchanlik Weldability Сваримость	Puxta va zich birikma xosil qilish	Diesel fuel is the most common fuel for heavy-duty engines and is therefore a standard of comparison for other fuels.
Metall Metal Металл	Xarorat pasaygan sari elektr o'tkazuvchanligi ortadigan element	The ability of a gas to diffuse in air.
Ximiyaviy birikma Chemikal compound Химическое соединения	Komponentlar ximiyaviy reaksiya natijasida birlashadi va formula bilan ifodalanadi.	A substance that releases energy when reacted chemically with oxygen.
Qattiq eritma Solin somtion Твердый раствор	Asosiy metall atomi kristall panjarasiga (erituvchi) ikkinchi jins (eruvchi) atomi kirgan birikma	The system (fuel cylinders and lines, gauge, fuel pump, carburetor, and intake manifold) that delivers the combustible mixture of vaporized fuel and air to the engine cylinders.
Austenit Austenise АУСТЕНИТ	Uglerodning Fe dagi qattiq eritmasi	A device for introducing fuel into a piston engine (replacing the carburetor).
Ferrit Ferrite Феррит	Uglerodning Fe ₀ dagi qattiq eritmasi	A gauge that indicates the amount of fuel in the fuel tank or cylinder.

Sementit Cementite Цементит	Temir va uglerod ximiyaviy birikmasi	A system (replacing the conventional carburetor) that delivers fuel under pressure into the combustion chamber, pre-combustion chamber, turbulence chamber, or into the airflow just as it enters each individual cylinder.
Perlit (evtektoid) – Perlite entectoid Перлит ЭВТЕКТОИДНЫЙ	Ferrit va sementit kristallarining mexanikaviy aralashmasi	A type of port injection fuel delivery system that meters the hydrogen fuel to each cylinder, using individual electronic fuel injectors for each cylinder and plumbed to a common fuel rail. The system uses variable injection timing and constant fuel rail pressure.
Ledeburit (evtektika) – Eutectic ledeburity Ледебурит	Austenit va sementit kristallarining mexanikaviy aralashmasi	One or more containers, including their inter-connecting equipment designed for use in the mobile containment of fuel.
Po'lat Steel Стал	Uglerodning temirdagi eritmasi, miqdori 2,14 % kam	Burning, fire produced by the proper combination of fuel, heat, and oxygen. In the engine, the rapid burning of the air-fuel mixture that occurs in the combustion chamber.
Cho'yan Cast Iron Чугун	Uglerodning temirdagi qattiq eritmasi, uglerod miqdori 2,14 % dan ko'p.	The space between the top of the piston and the cylinder head, in which the air-fuel mixture is burned.
Termik ishlash Thermal treatment Термическая обработка	Metallni qizdirib, ushlab turib, sovutib, xossalarini uzgartirish-yaxshilash	Any substance that adds to the contamination or degrading of the environment. In a vehicle, any substance in the exhaust gas from the engine or evaporating from the fuel system.
Agregat Party Агрегат	mashinaning to'la o'zaro almashinadigan va texnologik jarayondama'lum vazifani bajaradigan yiriklashgan, unifikatsiyalashgan elementi.	A system that operates on two fuels simultaneously, such as a fumigated diesel engine that runs on diesel and natural gas
Agregatlash Assembling Агрегатирование	alohida vazifalarni bajaradigan unifikatsiyalashgan uzellarni bir-biriga biriktirish usuli.	A system that can operate on two fuels, one at a time and not si-multaneously, such as gasoline and CNG.

Adgeziya Adhesion Адгезия	yuzalari tegib turgan turli jismlarning o'zaro birikib qolishi	The tube or nozzle through which fuel is introduced into the intake airstream or the combustion chamber.
Adiabata Adiabatic Адиабатия	istalgan termodinamik diagrammada qaytar adiabat jarayonni ifodalovchi chiziq.	The ratio of the useable work that results from a thermodynamic process (such as a chemical reaction) to the total amount of energy released during the process.

Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

Rahbariy adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 488 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, «O'zbekiston», 2016 yil, 56 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq farovonligining garovi. Toshkent, «O'zbekiston», 2017 yil, 48 bet.
4. 2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha Harkatlar strategiyasi. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.

Asosiy adabiyotlar

3. Mikell P. Groover Fundamentals of modern manufacturing: materials, processes and systems, 4th ed. John Wiley & Sons, 2010 – 1028b
4. William D. Callister, Jr., David G. Rethwisch. Materials science and engineering /Wiley and Sons. UK, 2014. – 896b
3. V.A. Mirboboev «Konstruksion materiallar texnologiyasi», Darslik, T.:O'zbekiston. 2004 -532 bet.
4. X.I.Jalilov «Metallarni kesish nazariyasi asoslari, metall kesuvchi stanoklar va asboblarni». O'quv qo'llanma -T.: Talqin. 2006-176 bet.

QO'SHIMCHA ADABIYOTLAR

1. A.A. Дальский. «Технология конструкционных материалов». Учебные пособие.- М.: Техника 2008 – 300 с.
2. R.X. Rasulov, X.J. Abdugaffarov “Konstruksion materiallar texnologiyasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatma. T., TTYESI, 2015-80 bet

Internet saytlari

1. <http://www.ziyonet.uz> -Ta'lim portali.
2. <http://titli.uz> – Toshkent to'qimachilik va engil sanoati instituti sayti.
3. lex.uz -O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
4. gov.uz -O'zbekiston Respublikasi hukumati portali